

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

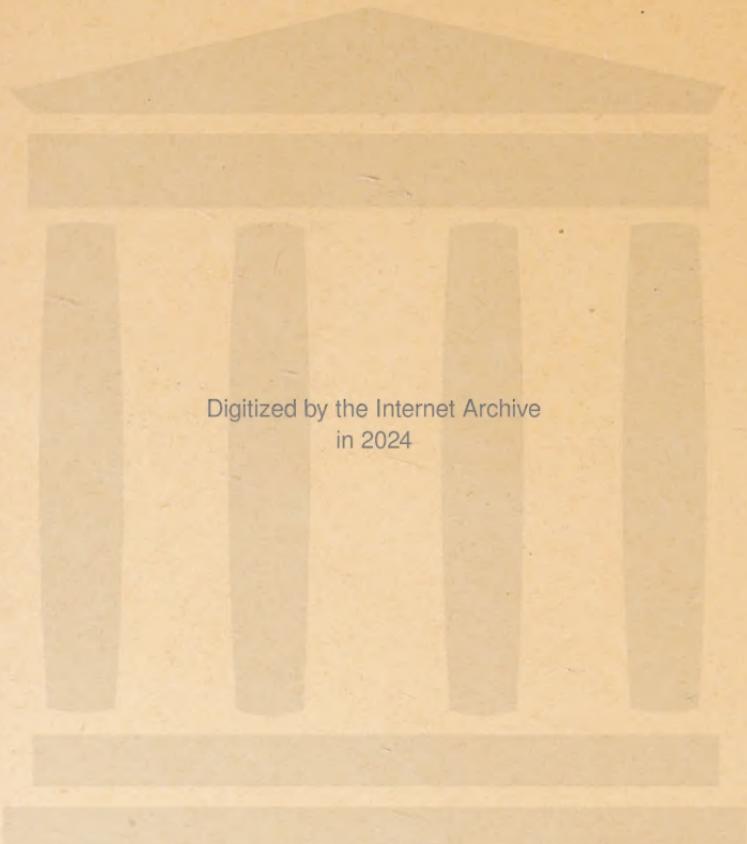
J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDelenburg, R. Vieweg, K. Wolf

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 36

FEBRUAR 1957

HEFT 2



Digitized by the Internet Archive
in 2024

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 36

Februar 1957

Heft 2

I. Allgemeines

1108 **F. A. Vick.** *Physics. Sci. Progr.* **42**, 637—640, 1954, Nr. 168. (Okt.) (Univ. Coll. North Staffordshire.) H. Ebert.

1109 **S. Devous.** *Use of logarithmic notation in science and engineering.* *Nature*, Lond. **177**, 373—374, 1956, Nr. 4504. (25. Febr.) (Manchester, Univ.) Vf. tritt für eine allgemeine Verwendung der logarithmischen Schreibweise in der Physik ein und begründet sie mit der vorherrschenden Notwendigkeit, Multiplikationen auszuführen, da die Ergebnisse nicht durch Zählung gewonnen werden und zum anderen häufig physikalische Konstanten in die Rechnungen eingehen. Als „Einheit“ wird eine Verallgemeinerung des Dezibel vorgeschlagen.

Weidemann.

1110 **Rudolf Ritschl.** *Walter Grotian.* *Mitt. Phys. Ges. DDR.* 1955, S. 1, Nr. 2. (Jan.)

1111 **R. E. Peierls.** *Enrico Fermi.* *Atom. Sci. J.* **4**, 199—200, 1955, Nr. 3. (Jan.)

1112 **J. Schormüller.** *Jean M. D'Ans 75 Jahre alt.* *Z. Elektrochem.* **60**, 641 bis 642, 1956, Nr. 7. (Sept.) Schön.

1113 **H. Rukop.** *H. Busch zum 70. Geburtstag.* *Telefunkenzg.* **27**, 97, 1954, Nr. 104. (Juli.)

1114 **H. Rukop.** *A. Esau zum 70. Geburtstag.* *Telefunkenzg.* **27**, 104, 1954, Nr. 104. (Juli.)

1115 **H. Rukop.** *Zum 50jährigen Bestehen der Wehnelt-Kathode.* *Telefunkenzg.* **27**, 67—68, 1954, Nr. 104. (Juli.)

1116 *Nobel prize in physics: Prof. Max Born, F. R. S.* *Nature, Lond.* **174**, 907, 1954, Nr. 4437. (13. Nov.)

1117 *Nobel prize in physics: Prof. W. Bothe.* *Nature, Lond.* **174**, 907, 1954, Nr. 4437. (13. Nov.)

1118 **E. Gustak.** *Linus Pauling. Dobitnik nobelove nagrade za god. 1954.* *Archiv kem.* **26**, 297, 1954, Nr. 4. Weidemann.

1119 *The Faraday Society, 1903—1953. (J. W. S.)* Sci. Progr. **42**, 697—703, 1954, Nr. 168. (Okt.)

1120 *Bericht über die 5. Jahrestagung der Elektrotechniker vom 13. bis 15. Mai 1954 in Weimar.* Elektrotechnik, Berl. **8**, 282—284, 1954, Nr. 7. (Juli.)

1121 **H. Schönfeld.** *Bericht über die 5. Jahrestagung der Elektrotechniker vom 13. bis 15. Mai 1954 in Weimar. Regelungstechnik* **2**, 245—247, 1954, Nr. 10. (Teltow b. Berlin.)

1122 *Congresso sui procedimenti di registrazione sonora vom 5.—10. April 1954 in Parigi.* Alta Frequenza **23**, 203—205, 1954, Nr. 3/4. (Juni/Aug.)

1123 *The First International Instrument Congress and Exposition — Philadelphia, September, 1954.* Atomics **5**, 344—345, 1954, Nr. 12. (Dez.)

1124 **C. E. Challicee.** *International Conference on Electron Microscopy, London, 15.—21. Juli 1954.* Nature, Lond. **174**, 824—826, 1954, Nr. 4435. (30. Okt.)

1125 *The Physics of the Ionosphere — Tagung der Phys. Soc. vom 6.—9. Sept. 1954 in Cambridge.* Nature, Lond. **174**, 866—868, 1954, Nr. 4436. (6. Nov.)

1126 **H. Godwin.** *Carbon-14 dating symposium in Copenhagen, 1.—4. September.* Nature, Lond. **174**, 868, 1954, Nr. 4436. (6. Nov.)

1127 **D. M. Smith.** *Fifth International Spectroscopy Colloquium, Gmunden, Österreich, 30. Aug. bis 3. Sept. 1954.* Nature, Lond. **174**, 912—913, 1954, Nr. 4437. (13. Nov.)

1128 **C. A. Coulson.** *Electronic band structure of solids. Tagung beim Radar Research Establishment in Malvern, 27.—28. Sept. 1954.* Nature, Lond. **174**, 949—950, 1954, Nr. 4438. (20. Nov.)

1129 **Erling Følner.** *On the dual spaces of the Besicovitch almost periodic spaces.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat.-fys. Medd.) **29**, 1—26, 1954, Nr. 1.

1130 **N. N. Ghosh.** *A matrix treatment of four-dimensional rotation in hyperspace.* Proc. nat. Inst. Sci. India **20**, 542—547, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Calcutta Univ., Dep. Phys.)

1131 **Hansraj Gupta.** *On a generating function in partition theory.* Proc. nat. Inst. Sci. India **20**, 582—586, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Hoshiarpur, Panj. Univ. Coll.)
H. Ebert.

1132 **Takashi Kikuta.** *Extensions of variational methods. I. Super-stationary variational method.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 457—472, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Vf. nennt ein Verfahren superstationär, wenn die erste, zweite und dritte Variation bei jeder infinitesimalen Änderung der Näherungsfunktionen verschwindet. Nach der beschriebenen Auswahl eines Satzes von Näherungsfunktionen lässt sich ganz allgemein ein superstationärer Ausdruck für die gesuchte Größe finden. Das Verfahren wird beispielsweise angewandt, um Eigenwerte in Problemen mit nur diskreten, diskret-kontinuierlichen und kontinuierlichen Spektren, letztere sowohl bei Integral- als auch bei Differentialgleichungen, zu finden.
Weidemann.

1133 Johann Schröder. *Zur Lösung von Potentialaufgaben mit Hilfe des Differenzenverfahrens.* Z. angew. Math. Mech. **34**, 241—253, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Hanover.)

1134 R. Müller. *Lösung spezieller gewöhnlicher Differentialgleichungen durch unendliche Operatoren. Anwendung auf das ballistische Problem.* Z. angew. Math. Mech. **34**, 273—274, 1954, Nr. 7. (Juli.) H. Ebert.

1135 Stanley Winkler. *Remarks on a note by Mitrinovitch.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 74, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Army Electron. Proving Ground.) Schön.

1136 P. V. Krishna Iyer. *Random association of points on a lattice.* Nature, Lond. **176**, 40, 1955, Nr. 4470. (2. Juli.) (New Delhi, Def. Sci. Lab.) In einem unendlich ausgedehnten Schachbrett muster (bzw. in seiner dreidimensionalen Verallgemeinerung) soll jedes Feld (jeder Würfel) mit einer von k verschiedenen Farbe gekennzeichnet sein. Die relativen Häufigkeiten dieser Farben seien bekannt. In Fortführung früherer Untersuchungen werden die ersten und zweiten Momente der Verteilungsfunktionen für Nachbarschaft gleichfarbiger bzw. ungleichfarbiger Felder (Würfel) explizit angegeben. Nachbarschaft bedeutet dabei: Zugehörigkeit zum selben $m \times n$ - Rechteck (bzw. zum selben $m \times n \times p$ - Quader). O. Steiner.

1137 D. E. Cartwright and M. S. Longuet-Higgins. *The statistical distribution of the maxima of a random function.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 212—232, 1956, Nr. 1209. (9. Okt.) (Wormley, Nat. Inst. Oceanogr.) Die Zufallsfunktion $f(t)$ wird durch eine Reihe $f(t) = \sum c_n \cos(\sigma_n t + \varepsilon_n)$ repräsentiert, in der die Frequenzen σ_n im Intervall $(0, \infty)$ und die Phasen statistisch und gleichmäßig in $(0, 2\pi)$ verteilt sind; die Amplituden c_n hängen mit dem Leistungsspektrum bei $\sigma = \sigma_n$ zusammen. Die Verteilungsfunktion der Maxima von $f(t)$ ist abhängig von der Frequenzbreite des Leistungsspektrums, die durch einen zwischen 0 und 1 variierenden Parameter ε charakterisiert wird. Grenzfälle der Verteilung sind die RAYLEIGHSche einerseits (für sehr kleine Frequenzbreite), die GAUSSsche andererseits. Der Anteil der Maxima, die kleiner ausfallen als der Mittelwert von $f(t)$ wird in Abhängigkeit von ε berechnet, ebenso die Momente und dgl. Die Ergebnisse werden angewendet auf Beobachtungen von Meereswellen und Schiffsbewegungen; die theoretischen Verteilungen mit den aus dem Leistungsspektrum berechneten Werten von ε liefern gute statistische Beschreibung. Pöschl.

1138 Heinz Rutishauser. *Bemerkungen zur numerischen Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen n-ter Ordnung.* Z. angew. Math. Phys. **6**, 497—498, 1955, Nr. 6. (25. Nov.) (Zürich, E. T. H., Inst. angew. Math.) Durch Anwendung auf eine lineare Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten hat Vf. die Genauigkeit von verschiedenen Verfahren geprüft. Danach ist der Fehler in den Verfahren von RUNGE-KUTTA, KUTTA-NYSTRÖM und KUTTA-ZURMÜHL bei der Schrittweite h proportional h^4 . Bei den Interpolationsformeln von ADAMS-FALKNER für Differentialgleichungen n-ter Ordnung hängt die Genauigkeitsordnung nur von der Anzahl der mitgeführten Differenzen, nicht jedoch von n ab. Weidemann.

1139 Hans Hoffmann. *Aufbau und Wirkungsweise neuzeitlicher Integrieranlagen.* Elektrotech. Z. (A) **77**, 41—52/77—83, 1956, Nr. 2/3. (11. Jan./1. Febr.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke, Math.-Inst.) An Hand einer speziellen Anlage werden die Einzelbestandteile: Summentreibe, Integratoren, Funktionstische und ihr Zusammenwirken ausführlich beschrieben. Die Rechengeräte arbeiten als unbelastete Meßtriebe, die Werte werden an den Funktionstischen photoelektrisch

abgetastet und durch Drehmelder übertragen. Die Fertigungstoleranzen gestatten eine Genauigkeit von 0,01 bis 0,1 %. Als Beispiel wird die Berechnung eines extrem günstigen Schwingungstilgers dargestellt.

Weidemann.

1140 John W. Carr III and Alan J. Perlis. *A comparison of large-scale calculators.* Control Engng 3, 84—92, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Michigan; Purdue Univ.) An Hand der wichtigsten Typen der etwa 300 in den USA für wissenschaftliche Zwecke benutzten Rechenautomaten werden deren Charakteristika erläutert und in Tabellenform dargestellt. Ferner wird eine weitgegliederte Stammbaumtafel der Maschinen gezeigt und ein Überblick über die gegenwärtige Verwendung gegeben.

Weidemann.

1141 Norman R. Scott. *Practical circuits for gating in digital computers.* Control Engng 3, 93—98, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Michigan.) Besonders anschauliche Darstellung der wichtigsten Schaltungen je nach ihrer Realisierungsart durch Relais, Vakuumröhren, Transistoren, Dioden oder Magnetkerne. Weidemann.

1142 D. Loev, W. Miehle, J. Paivinen and J. Wylen. *Magnetic core circuits for digital data-processing systems.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 154—162, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst.; Paoli, Penn., Burroughs Res. Center.) Erörterung dreier Grundschaltungen für Datenübertragung unter Verwendung von Magnetkernen und Dioden: Verbindungen mit Einzeldioden, Aufspaltung der Windungen an den Kernen und Sperrschaltungen. Beschreibung magnetischer Schieberegister, Kontrollschaltungen für Rechenautomaten und logischer Grundschaltungen. Zwei Modelle mit je 800 Kernen und 50 Röhren wurden realisiert. Gegenüber einer gleich leistungsfähigen Anordnung mit 530 Vakuumröhren ergab sich eine Ersparnis im Raum von 1:4, im Verbrauch von 1:6. Über 2000 Stunden kontinuierlich fehlerfreier Betrieb der einen Kern-anordnung.

Weidemann.

1143 Klaus Samelson und Friedrich L. Bauer. *Maßnahmen zur Erzielung kurzer und übersichtlicher Programme für Rechenautomaten.* Z. angew. Math. Mech. 34, 262—272, 1954, Nr. 7. (Juli.) (München.)

1144 Edward Burgess. *The component integrator: Can you use an unusual computing device?* Control Engng 1, 32—34, 1954, Nr. 2. (Okt.) (Sperry Corp., Ford Instrum. Co.)

1145 G. L. Keister. *A compact multiplier puts the Hall effect to work.* Control Engng 2, 94, 97, 99, 1955, Nr. 11. (Nov.)

1146 Sidney Sternberg. *An accurate electronic multiplier.* R. C. A. Rev. 16, 618 bis 634, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Labs.)

1147 J. R. Barker. *Applications of a transformer analogue computer.* Brit. J. appl. Phys. 7, 303—307, 1956, Nr. 8. (Aug.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Elect. Engng. Dep.)

Weidemann.

1148 H. G. L. Krause. *Relativistische Raketenmechanik.* Astronautica Acta 2, 30 bis 47, 1956, Nr. 1. (Stuttgart-Bad Cannstatt.) Vf. untersucht die relativistische Mechanik der Rakete und leitet die relativistische Raketengrundgleichung ab. Schub und Energie der Rakete werden für das System des ruhenden Erdbeobachters und des mit der Rakete sich bewegenden Beobachters berechnet. Als spezielle Fälle werden die Verhältnisse einer Rakete mit konstanter Eigenbeschleunigung bzw. bei konstantem Massendurchsatz dargestellt. Kutterer.

1149 L. Essen. *A new aether-drift experiment.* Nature, Lond. 175, 793—794, 1955, Nr. 4462. (7. Mai.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Der Vf.

beschreibt seine Versuchsanordnung und seine Versuche zur Bestätigung der speziellen Relativitätstheorie im Sinne von MICHELSON and MORLEY. Er benutzt kein Licht, sondern Kurzwellen und kommt zu befriedigenden Ergebnissen, die er in zwei Tabellen zusammenfaßt.

Wolff.

1150 Richard Schlegel. *Relativistic molecular velocity distribution in a gas.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Michigan State Univ.)
Schön.

1151 P. C. Vaidya and K. B. Shah. *Influence of expanding space on the gravitational fields surrounding individual stars.* Nature, Lond. **177**, 802, 1956, Nr. 4513. (28. Apr.) (Ahmedabad, Ind., Gujarat Coll., Dep. Math.) Das EINSTEIN-STRAUSS-sche Problem wird erneut aufgegriffen unter Berücksichtigung der Strahlung. In diesem Fall ist der die Singularität im Ursprung umgebende Raum nicht leer. Es ergibt sich im Unterschied zu den früheren Untersuchungen, daß die Grenzfläche zwischen den Gebieten verschiedener Metrik nun instabil wird und sich mit Lichtgeschwindigkeit entfernt. Die Nichterfüllbarkeit der Grenzbedingungen zeigt, daß die Annahme einer von der Expansion des Raumes nicht beeinflußten Umgebung der einzelnen Sterne nicht länger aufrechtzuerhalten ist.

Weidemann.

1152 F. J. Belinfante. *Spinor fields and gravity.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 46 bis 47, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Purdue Univ.)
Schön.

1153 A. Adam, L. Jánossy und P. Varga. *Beobachtungen mit dem Elektronenvervielfacher an kohärenten Lichtstrahlen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 408—413, 1955, Nr. 5/8. (20. Sept.) (Budapest, Zentralforschunginst. Phys.) Mittels eines halbdurchlässigen Spiegels werden zwei kohärente Strahlenbündel erzeugt und Photo-Sekundärelektronenvervielfächern zugeführt, an die eine Koinzidenz-Zählanordnung angeschlossen ist. Die Häufigkeit der so gezählten Koinzidenzen wird mit den an zwei unabhängigen Strahlungsquellen gemessenen zufälligen Koinzidenzen verglichen. Die Auswertung ergibt unter Berücksichtigung des endlichen Auflösungsvermögens von zwei μ sec sowie der von 1 verschiedenen Ansprechwahrscheinlichkeit der Vervielfächer ($\approx 1/300$), daß die Zahl der Photonen, die an Koinzidenzen teilnehmen, zumindest 0,6% nicht übersteigt. Vff. geben an, damit die Voraussagen der Quantentheorie innerhalb der Meßgenauigkeit experimentell bestätigt zu haben.

Kunz.

1154 R. Hanbury Brown and R. Q. Twiss. *Correlation between photons in two coherent beams of light.* Nature, Lond. **177**, 27—29, 1956, Nr. 4497. (7. Jan.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank Exper. Stat.; Baldock, Serv. Electron. Res. Lab.) Das Prinzip eines von R. H. BROWN und R. Q. TWISS (Phil. Mag. **45**, 663, 1954) entwickelten Radiointerferometers, bei dem die Korrelation zwischen den Intensitätsschwankungen registriert wird, wird auf eine Versuchsanordnung mit zwei kohärenten Lichtbündeln angewendet, die auf die Kathoden zweier Photomultiplier fallen. Das Experiment zeigt, daß die Photonen in zwei kohärenten Lichtbündeln miteinander korreliert sind und daß diese Korrelation beim Prozeß der photoelektrischen Emission erhalten bleibt.

Priester.

1155 J. R. Shepanski and S. T. Butler. *An expansion for Coulomb wave functions.* Nuclear Phys. **1**, 313—321, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Sydney, Univ., School Phys.) An Stelle der üblichen Entwicklung der COULOMB-Wellenfunktionen des radialen Teiles nach konfluenter hypergeometrischen Funktionen wird für die regulären Funktionen eine iterative Näherung vorgeschlagen, die schneller als die üblichen Näherungen konvergiert, soweit man radiale Abstände in Betracht zieht, die kleiner oder vergleichbar mit dem klassischen Umkehrpunkt sind. Die erste

Näherung wird gewonnen, indem quadratische Differentiale vernachlässigt werden. Ein Vergleich dieser mit den exakten Lösungen zeigt bereits gute Übereinstimmung, die um so besser wird, je kleiner die radiale Quantenzahl, je größer die Drehimpulsquantenzahl und je kleiner die radialen Abstände sind. Die weiteren Näherungen höherer Ordnung werden als Formel angegeben. Leisinger.

1156 G. A. Saizew. *Relativistisch invariante Gleichungen für das Elektron, die das Diracsche Gleichungssystem ersetzen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 530—540, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Ausgehend von den Eigenschaften der reellen Spinoren, findet man mit Hilfe von Zusatzgliedern, die die relativistische Invarianz sichern, Differentialgleichungen zweiter Ordnung für die Komponenten eines reellen Spinors. Diese Gleichungen sind einfacher als die, die man aus der DIRACschen Theorie erhält. Die eingeführten relativistisch invarianten Gleichungen ergeben sich für das Wasserstoffatom beim Fehlen von inneren Feldern. Es erweist sich, daß man dabei die gewohnten Ausdrücke für die Feinstruktur erhält. Es wird gezeigt, daß die betrachteten Differentialgleichungen zweiter Ordnung aus einem System relativistisch invarianter Gleichungen erster Ordnung, das jedoch nicht ein, sondern zwei reelle Spinoren besitzt, erhalten werden können. (Übersetzung d. Zfg.) Weidemann.

1157 Alfred Landé. *Le principe de continuité et la théorie des quanta.* J. Phys. Radium **16**, 353—357, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Columbus, Ohio State Univ.) Vf. zeigt, daß die quantenmechanische Regel der ψ -Superposition aus einem einfachen physikalischen Prinzip abgeleitet werden kann. Verlangt man nämlich zur Vermeidung des GIBBSschen Paradoxons Kontinuität der Diffusionsentropie, so ist dies gleichbedeutend damit, daß etwa bei der Existenz zweier Gruppen von Teilchen in verschiedenen, durch ein Filter trennbaren Zuständen bei genügend nahe benachbarten Zuständen entsprechend einer fraktionierten Trennbarkeit eine fraktionierte Gleichheit zwischen Teilchen beider Gruppen bestehen muß. Auf Grund der Existenz solcher Zwischenzustände $q(A, B)$ zwischen Gleichheit $A = B$ und Ungleichheit $A \neq B$ läßt sich eine Aufteilung nach Gruppen orthogonaler Zustände und eine Anordnung in einem quadratischen Schema vornehmen. Das Problem der Korrelation mehrerer Elemente $q(A, B)$ mit $q(A, C)$ und $q(B, C)$ wird symmetrisch am allgemeinsten in der Darstellung $\psi(A_k, B_j) = \sqrt{q(A_k, B_j)} \exp(i\varphi_{kj})$ mit $\varphi_{kj} = -\varphi_{jk}$ gelöst. Hierfür gilt das bekannte Gesetz der Superposition $\varphi(A_k, C_m) = \sum \psi(A_k, B_j) \psi(B_j, C_m)$. Weidemann.

1158 Louis de Broglie. *Considérations de mécanique classique préparant la justification de la mécanique ondulatoire des systèmes dans la théorie de la double solution.* C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 521—524, 1954, Nr. 7. (18. Aug.) In Anlehnung an eine frühere Feststellung (Ber. 33, 1937, 1954) wird gezeigt, daß bei einem System zweier Massenpunkte die HAMILTON-JACOBISchen Gleichungen für das System einerseits und die einzelnen Massenpunkte andererseits gleichlautend sind. Dementsprechend stimmen die Wirkungsfunktionen überein.

W. Heintz.

1159 Louis de Broglie. *Justification, du point de vue de la théorie de la double solution, de la mécanique ondulatoire des systèmes dans l'espace de configuration.* C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 565—567, 1954, Nr. 8. (23. Aug.) Die in der klassischen Mechanik gültige Übereinstimmung der HAMILTON-JACOBISchen Gleichung für ein System zweier Massenpunkte (vorst. Ref.) zeigt sich auch für die Wellengleichungen des Systems bzw. der einzelnen Massenpunkte, wenn die Schwerpunktsbewegung und die relative Bewegung voneinander getrennt werden können.

W. Heintz.

1160 Behram Kursunoglu. *Transformation of relativistic wave equations.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 46, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Yale Univ.)

1161 M. A. Melvin. *Eigenfunctions and eigenvalues in symmetric systems.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 67, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Florida State Univ.)

1162 M. A. Melvin. *When does first-order perturbation theory give exact solutions?* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 74, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Florida State Univ.)
Schön.

1163 P. S. Faragó and G. Marx. *Quantum effects in the interaction between free electrons and electromagnetic fields.* Acta phys. hung. 4, 23—30, 1954, Nr. 1. (Budapest, Centr. Res. Inst. Phys. und Univ. Inst. Phys.) Vff. schlagen folgendes Experiment zur Bestimmung der quantenelektrodynamischen Effekte in der Wechselwirkung zwischen freien Elektronen und elektromagnetischen Feldern vor: Ein gebündelter Elektronenstrahl durchsetzt z. B. einen Hohlraumresonator, in dem ein zum Strahl senkrecht hochfrequentes Wechselfeld herrscht. Die Laufzeit der Elektronen im Feld umfasse eine ganze Zahl von Perioden. Infolge der quantenelektrodynamischen Wechselwirkung zwischen Wechselfeld und Strahl, die der Absorption und Emission von Quanten entspricht, erfährt der Strahl aus statistischen Gründen eine Verbreiterung. In gleicher Richtung wirken triviale klassische Effekte, deren ernstester die Streuung der Elektronenlaufzeit wegen der endlichen Emissionsgeschwindigkeiten an der Kathode ist. Gesuchter Effekt und Störeffekte werden abgeschätzt, und es wird ein einfaches wirkungsvolles Detektorsystem vorgeschlagen. Der gesuchte Effekt sollte von den Störeffekten ohne weiteres zu trennen sein.

Daniel.

1164 Herbert Dingle and W. M. McCrea. *Relativity and space travel.* Nature, Lond. 177, 782—785, 1956, Nr. 4513. (28. Apr.) (Berkeley, Univ. Calif., Berkeley Astron. Dep.) Vf. weist die mit einer Arbeit von McCREA (Nature 167, 980, 1951) begründete Behauptung zurück, daß ein Weltraumfahrer M infolge der relativistischen Zeitdilatation weniger altern würde als ein Erdbewohner R. Da es nach den Grundprinzipien der Relativitätstheorie nur auf die relative Bewegung von R und M ankomme und in dieser Hinsicht die Standpunkte von R und M gleichwertig seien, müßten die Uhren bei der Wiederzusammenführung von R und M übereinstimmen. Daß zwar sowohl R als M jeweils feststellen, daß die Uhr des anderen Partners langsamer geht, ist eine Folge der EINSTEINSchen Gleichzeitigkeitsdefinition. Beide Aussagen widersprüchen einander nicht, da diesen Feststellungen eben keine tatsächliche Veränderung des Gangs der Uhren, sondern nur eine verschiedene Beurteilung der Gleichzeitigkeit zugrunde läge. — Diese Exposition der Relativitätstheorie wird von McCREA als falsch bezeichnet. Geometrisch betrachtet würde DINGLES Behauptung äquivalent der Aussage sein, daß das Intervall zwischen zwei Ereignissen oder der Abstand zweier Punkte in vier Dimensionen unabhängig vom Wege wäre, womit die klassische Universalzeit wiedereingeführt würde. Tatsächlich nähmen R und M keinen gleichwertigen Standpunkt ein, da R sich auf einer geodätischen Linie weiterbewegt, während M durch mehrmalige Beschleunigungen (Start, Umkehr, Landung) auf andere geodätische Linien überwechselt: damit läge eine absolute Unterscheidung zwischen R und M vor. Über die logischen Folgerungen der Relativitätspostulate seien sich Physiker und Mathematiker völlig klar, nicht sicher sei allenfalls der Grad, mit dem das aktuelle Universum diesen Postulaten entspräche. — Hierauf erwidert DINGLE, daß bei der erörterten Reisedauer (17 Jahre) die Beschleunigungen kurz und für den Uhrstand vernachlässigbar seien, so daß die absolute Unterscheidung zwischen R und M hinfällig wäre. Die Tatsache, daß erst 46 Jahre nach EINSTEINS Arbeit McCREA — nach vielen

anderen Lösungen — das Uhrenparadoxon gelöst zu haben beanspruche, ließe sich kaum mit der Aussage über die Klarheit der logischen Folgerungen der Relativitätspostulate vereinbaren. **Weidemann.**

1165 H. Umezawa and A. Viseconti. *Renormalization and mass levels.* Nuclear Phys. **1**, 20—32, 1956, Nr. 1. (Manchester, Univ., Dep. Theor. Phys.; Paris, Inst. H. Poincaré.) Das Modell von LEE über Teilchen, die in Wechselwirkung stehen, ist renormalisierbar und lösbar. Koppelungskonstante, die beobachtbar sind, können nur dann endlich gemacht werden, wenn man von nichthermitescher Wechselwirkung ausgeht. Man erhält zwei Massenniveaus pro Teilchen. LEE benutzte die übliche Formulierung der Renormalisationstheorie für Teilchen mit nur einem Massenniveau. In vorliegender Arbeit wird eine Ausweitung der üblichen Formulierung auf Teilchen mit mehreren Massenniveaus angeführt, ohne Annahmen über den Typ der Wechselwirkung zu machen. Eine notwendige Bedingung für unitäre S-Matrizen wird abgeleitet. Das Verfahren, welches in dieser Arbeit benutzt wird, basiert auf der Propagatortheorie. **Leisinger.**

1166 A. Viseconti and H. Umezawa. *Scattering problems in field theory.* Nuclear Phys. **1**, 335—347, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Paris, Inst. H. Poincaré; Tokyo, Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Lösung von Streuproblemen wird gewöhnlich als Störrechnung aufgezogen, wo nach Potenzen der Kopplungskonstanten entwickelt wird. Da für starke Kopplung diese Methode versagt, wurde ein allgemeines Verfahren angegeben, wo eine lineare Kombination aller Beiträge des FEYNMAN-Graphen nullter bis n-ter Ordnung an Stelle der n-ten Potenz der Kopplungskonstanten gesetzt wird, die nur die Beiträge n-ter Ordnung des FEYNMAN-Graphen der betrachteten Art der Streuung enthält. Die allgemeinen Formeln wurden auf die S-Matrix-Theorie, auf die Theorie des Reaktanz-Operators, auf die Bestimmung adiabatischer Kernpotentiale und auf HEITLERS Integralgleichung angewandt. **Leisinger.**

1167 H. Umezawa and A. Viseconti. *Commutation relations and relativistic wave equations.* Nuclear Phys. **1**, 348—354, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Tokyo Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Copenhagen, CERN, Theor. Stud. Div.) Aus der allgemeinen Form einer Feldgleichung: $(\beta_\mu \partial_\mu + \chi) Q_{(x)} = 0$ werden konvariante Kommutatorgleichungen in den β_μ für die Fälle abgeleitet, daß die Teilchen, die das Feld erzeugen, nur einen Massenzustand oder ein diskretes Massenspektrum haben. Der Spin S ist als Parameter enthalten, und für S = 1/2 ergeben sich die Antikommutatorbeziehungen der DIRAC-Theorie, für S = 1 wird man auf die Gleichungen von DUFFIN-KEMMER-PETIAN geführt und für S = 3/2 erhält man die von GUPTA aufgestellten Beziehungen. Im Falle des diskreten Massenspektrums der felderzeugenden Teilchen wird man auf die Beziehungen von BHABHA geführt. **Leisinger.**

1168 H. S. Green. *Renormalization with pseudovector coupling.* Nuclear Phys. **1**, 360—362, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Adelaide, Univ.) Der Renormalisationsmechanismus von ARNOWITT und DESER für pseudovektorielle Felder erweist sich als Spezialfall einer Renormalisationsprozedur des Autors für eine weite Klasse von Feldtheorien. Es zeigt sich, daß wie bei pseudoskalaren Kopplungen endliche Resultate auch bei vielen Pseudovektorkopplungen erhalten werden können. **Leisinger.**

1169 Abraham Klein. *Scattering matrix in the Heisenberg representation for a system with bound states.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 580—588, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Es wird eine Definition der Streumatrix für ein abgeschlossenes System wechselwirkender Felder einschließlich der Mögliche-

keit gebundener Zustände in der HEISENBERGSchen Darstellung formuliert, wobei durchweg nur beobachtbare Eigenschaften des Systems willkürlich angenommen werden.

Reich.

1170 **Philip M. Morse** und **Herman Feshbach**. *Über den Feldbegriff in der theoretischen Physik*. Phys. Bl. **12**, 439—441, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass.)

1171 **Hans Freistadt**. *Quantized field theory in the Hamilton-Jacobi formalism. I. The method, with application to the free Klein-Gordon field*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 47, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Newark Coll. Engng.)

1172 **J. Weber**. *Four-dimensional formulation of the Nyquist formula*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 47, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Princeton Univ., Inst. Adv. Study.)

1173 **T. F. Morris**. *Approach to elementary particle structure*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 47, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (McGill Univ.)

1174 **W. Toboeman**. *Transition amplitudes as sums over histories*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 65, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Inst. Adv. Study.)

1175 **Paul J. Kellogg**. *Implications of Maxwell's equations for unitary field theories*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

Schön.

1176 **W. R. Theis**. *Klassische Herleitung des Heberschen Nukleonenmodells und seine Deutung*. Naturwissenschaften **42**, 600—601, 1955, Nr. 22. (Nov.) (Zürich, E. T. H., Inst. Theor. Phys.) Bei dem HEBERSchen Modell eines Nukleons ist die Struktur der Quelle (des Nukleons) eines gequantelten skalarrennenutralen Mesonenfeldes nicht vorgegeben, sondern folgt aus dem Modell. Das wesentliche Ergebnis besteht darin, daß die Quelle in einem gewissen Bereich der Kopplungskonstante räumlich endlich ausgedehnt ist und die Selbstenergie der Quelle endlich wird. Vf. zeigt nun, daß sich das Modell auch aus einer Behandlung des Mesonenfeldes nach der „klassischen“ SCHRÖDINGER-Theorie ergibt, und daß sich die Hoffnung HEBERS, bei dem Modell könnte die in der Quantentheorie der Felder auftretende Schwierigkeit der unendlichen Selbstenergie behoben werden, nicht erfüllt.

Reich.

1177 **G. Györgyi**. *Über die Bewegung Diracscher Teilchen in Mesonenfeldern*. Acta phys. hung. **5**, 119—122, 1955, Nr. 1. (Budapest, Zentralforschungsinst. Phys.) Es werden die EHRENFESTschen Sätze für die sich im pseudoskalaren Mesonenfeld bewegenden DIRACschen Teilchen diskutiert. Im Falle pseudoskalarer Kopplung ergibt sich ein relativistisches Abstoßungspotential mit kurzer Reichweite. (Zfg.)

W. Heintz.

1178 **B. d'Espagnat** et **J. Prentki**. *Formulation mathématique du modèle de Gell-Mann*. Nuclear Phys. **1**, 33—35, 1956, Nr. 1. (Genève, CERN.) Es wird gezeigt, daß eine axiomatische Formulierung des GELL MANN-Modells, welches die Elementarteilchen betrifft, möglich ist. Es werden formal verschiedene Feldtypen eingeführt, welche durch ihre Transformationseigenschaften im LORENZ-Raum und Isobarenraum (Spinraum) definiert sind. Die Grundannahme wird gemacht, daß die LAGRANGE-Funktion für starke Wechselwirkung bei Rotation und Reflexion im Isobarenraum invariant bleiben muß. Ebenso wird die LORENZ-Invarianz und die Erhaltung der Baryonenzahl (schwere Teilchen) gefordert. Von der so erhaltenen Form der LAGRANGE-Funktion können die Konstanten der Bewegung abgeleitet werden: $J_3 = z$ -Komponente des Drehimpulses, $N = \text{Zahl}$

der Baryonen-Zahl der Antibaryonen, $U = \text{willkürlicher Parameter}$. Die Konstante U kann man als Ladung einführen. Legt man diese für das Teilchen A_0 und das Neutron fest, so folgt eine Beziehung $Q = J_3 + \frac{U}{2}$ für alle Teilchen. Eine vollständige Übereinstimmung mit dem GELL-MANN-Modell erweist sich, da alle Werte U mit den hier abgeleiteten übereinstimmen. Danach werden andere Möglichkeiten für Felder erörtert. Es zeigt sich, daß in den meisten Fällen Schwierigkeiten für die Definition von U auftauchen. Leisinger.

1179 Kirk McVoy and Helmut Steinwedel. *Principal axis transformation for a free nucleon coupled to an uncharged scalar meson field.* Nuclear Phys. **1**, 164—179, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.; Copenhagen, CERN, Theor. Study Div.) Die HAMILTON-Funktion eines freien, mit einem neutralen skalaren Mesonfeld gekoppelten Nukleons wird auf eine quadratische Form (der Feld- und Teilchenvariablen) gebracht. Durch eine geeignete lineare kanonische Transformation werden Feld- und Teilchengrößen entkoppelt. Durch Entwicklung der Feldgrößen mit Hilfe eines vollständigen Satzes von Raumfunktionen wird eine Summe nichtgekoppelter Oszillatoren erhalten. Als Lösung ergeben sich Streuzustände und das „Weglaufen“, während Anregungszustände des Nukleons nicht auftreten. Knecht.

1180 A. Petermann. *Mesic and nucleonic contributions to the anomalous magnetic moments.* Nuclear Phys. **1**, 355—356, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Manchester, Univ., Dep. theor. phys.) Es wird ein mathematisches Kriterium angegeben, das eine Unterscheidung zwischen Mesonenbeitrag und Nukleonenbeitrag zu den anomalen magnetischen Momenten des Nukleons gestattet. Ein Term ist mesonisch, wenn Zweigpunkte auftreten bei $-q^2 = (2n)^2 \mu^2$. Dabei bedeuten $q = \text{Energie des emittierten Photons}$, $\mu = \text{Mesonenmasse}$, $n = 1, 2, 3 \dots$ Alle anderen Terme sind nukleonisch. Knecht.

1181 A. Petermann. *On the anomalous magnetic moments.* Nuclear Phys. **1**, 357 bis 359, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Manchester, Univ., Dep. theor. phys.) Es wird aus der allgemeinen Form der GREENSchen Funktion ein Ausdruck abgeleitet für den Beitrag des Nukleonstroms (Elektronstroms) zum anomalen Moment des Nukleons (Elektrons). Knecht.

1182 Toshikiko Tsuneto, Tetu Hirose and Izuru Fujiwara. *Relativistic wave equations with maximum spin two.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 267—282, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Sakai, Naniwa Univ., Dep. Phys.) Unter der Annahme, daß jede vorkommende Matrix sich als direkte Summe zweier gegenseitig vertauschbarer DUFFIN-KEMMER-Operatoren darstellen läßt, werden relativistische Wellengleichungen mit Spin maximal 2 in kanonischer Form untersucht. Mit Hilfe von algebraischen Verfahren werden fünf einfache unabhängige Systeme von Tensorgleichungen aufgestellt, denen jeweils bestimmte Werte von Masse und Spin entsprechen. Physikalische Folgerungen werden diskutiert. Zwei Werte für die Masse, der eine doppelt so groß wie der andere, sind möglich und Spinwerte 2, 1, 0. Das Feld mit Spin 2 ist vom FIERZ-PAULI-Typ. Unter den Feldern mit Spin 1 werden einige durch von den üblichen Vektor-Mesonengleichungen abweichende Gleichungen bestimmt. Beiträge von kleineren oder größeren Massenwerten sind positiv bzw. negativ, entsprechend ist die Gesamtenergie des Feldes nicht positiv definit. (Zfg.) Weidemann.

1183 Takehiko Takabayasi. *The vector representation of spinning particle in the quantum theory. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 283—302, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Es wird ein quantenmechanisches nicht relativistisches Spin-Teilchen äquivalent einem nichtlinearen Vektorfeld dargestellt und

dadurch eine neue Art von Hydrodynamik einer Spin-Flüssigkeit definiert. Hierin treten Quanteneffekte als nichtlineare Terme auf, die einem „inneren Potential“ und einem „inneren magnetischen Feld“ entsprechen. Die Methode gründet sich mathematisch darauf, daß die ursprüngliche Rechnung mit dem Spinor ψ durch eine solche mit Tensoren aus bilinearen Ausdrücken in ψ und ψ^* ersetzt wird. Identitäten, die zwischen diesen Tensorgrößen gelten müssen, werden aufgestellt. (Zfg.)

Weidemann.

1184 Akira Kanazawa. *A note on the static approximation of the nucleon anomalous magnetic moment.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 397—398, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Da die Renormalisierung der elektrischen Ladung in dieser Näherung schwierig ist, wird untersucht, welche Teile des kovarianten HAMILTON-Operators bei der statischen Approximation mitgenommen werden. Bei Berücksichtigung der Renormalisierung der Ladung wird ein anderes Ergebnis als bei FRIEDMAN erwartet, weswegen eine Untersuchung der Korrektion vierter Ordnung für das anomale magnetische Moment angekündigt wird.

Griem.

1185 Hiroyuki Matsunobu and Hisao Takebe. *Tables of U coefficients.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 589—605, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Setagaya, Tokyo Metropolitan Univ., Dep. Phys.; Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Es werden algebraische Formeln und Tabellen für die U-Koeffizienten

$$U \begin{pmatrix} 1 & l' & L \\ j & j' & J \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & S \end{pmatrix} \quad (l, l' \text{ ganzzahlig})$$

angegeben, wie sie bei der Kopplung der Drehmomente zweier Spin- $\frac{1}{2}$ -Teilchen und an vielen anderen Stellen in der Kernphysik vorkommen.

Reich.

1186 W. S. Baraschenkow. *Bemerkungen zur Formulierung der Theorie ausgedehnter Teilchen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 579—583, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Betrachtet werden Formulierungsmöglichkeiten für die Theorie nichtlokalisierter Felder. Im einzelnen wird gezeigt, daß für den Fall, daß die Operatoren nichtlokalisierter Felder als nichtdiagonal im Koordinatenraum der Matrizen angesehen werden, nichtlokalisierte Felder ohne Wechselwirkung nicht der Gesamtsumme von Feldern lokalen Typs äquivalent sein können. Zum Schluß werden die Folgerungen der Theorie der ausgedehnten Teilchen mit der Erfahrung verglichen. (Übersetzg. d. Zfg.)

Weidemann.

1187 D. A. Geffen. *Some properties of solutions of the Bethe-Salpeter equation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 46, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

1188 Jane Pease and Robert L. Pease. *Intrinsic moments of elementary particles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 46, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Northeastern Univ.; Tufts Univ.)

1189 John M. Greene and David Feldman. *Higher-order corrections to the nucleon-nucleon potential in charge-symmetric pseudo-scalar theory.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 51, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Rochester.)

1190 N. N. Khuri and A. S. Wightman. *Remark on Dirac particles in a central field.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 52, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Princeton Univ.)

1191 T. Fulton and R. G. Newton. *Tensor potentials and wave functions constructed explicitly from S matrices.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 66—67, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Inst. Adv. Study; Indiana Univ.)

Schön.

1192 **A. Reifman, S. DeWitt and R. G. Newton.** *On the transition from bound state to scattering theory.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 67, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California; Indiana Univ.)

1193 **T. A. Welton.** *Subtraction prescription for closed-loop divergences.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 74, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S.B.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Schön.

1194 **J. I. Horváth.** *Die Bewegungsgleichungen des Elektrons.* Acta phys. hung. **3**, 171—204, 1954, Nr. 3/4. (Szeged, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Bewegung eines Elektrons ist außer durch äußere elektromagnetische Kräfte auch durch sein Eigenfeld und seinen Spin bestimmt. Das mit dem Spin verknüpfte magnetische Dipolmoment ist nach FRENKEL mit einem elektrischen Dipolmoment zu einem antisymmetrischen Tensor zu vervollständigen. Die Rückwirkung des so gebildeten Dipolmomentes und des Eigenfeldes auf die Bewegung des Elektrons ist beim Aufsuchen der Bewegungsgleichungen zu berücksichtigen, die man neben den Feldgleichungen aus dem entsprechenden Ansatz einer LAGRANGE-Funktion durch Variation erhält. Die Feldgrößen lassen sich mit Hilfe der Potentiale von RIESZ (Acta Math. **81**, 1, 1948) berechnen. Zur Ermittlung der Selbstkraft sind ihre Werte in einem Punkt der Weltlinie des Elektrons angegeben. Auf Selbstkraft, Eigenenergie und elektromagnetische Masse wird in einer folgenden Arbeit eingegangen.
W. Heintz.

1195 **Ferdinand Cap.** *Zur Kopplung eines Dirac-Feldes mit Bosonen vom Spin 1.* Acta phys. austr. **3**, 191—197, 1953, Nr. 2. (Dez.) (Innsbruck, Univ., Inst. theor. Phys.) Es werden für die aus den DIRAC-Spinoren bildbaren Tensordichten Erhaltungssätze abgeleitet und damit gezeigt, daß die vektorielle Mesonentheorie in statischer Näherung zu keiner BARTLETT-Kraft führt. Weiterhin wird die pseudovektorielle Theorie und ihr Verhältnis zur Elektrodynamik untersucht. (Zfg.)
W. Heintz.

1196 **Koichi Mano.** *The self-energy of the scalar nucleon.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 435—456, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Dep. Phys.) Mit Hilfe einer Erweiterung von FEYNMANS Variationsverfahren auf Bahnintegrale wird die Selbstenergie des skalaren Mesons, das mit dem Feld des skalaren neutralen Mesons mit verschwindender Ruhemasse in Wechselwirkung steht, für willkürliche Kopplungsstärke berechnet. Es ergibt sich, daß kein unterer Grenzwert für den Energieeigenwert existiert, selbst, wenn die auftretende logarithmische Divergenz abgeschnitten wird. Jedoch ist ein metastabiler Zustand vorhanden, wenn μ' , ein Kopplungsmaß, kleiner ist als ungefähr 0,34. (Zfg.)
Weidemann.

1197 **Sigeru Huzinaga.** *A device to avoid difficult integrals in calculations on molecular structure.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 492—493, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Kyoto, Univ., Fac. Engng.) Alle Elektronen werden auf ein einziges Zentrum bezogen, dessen Lage geeignet im Molekül gewählt wird. Als Beispiel folgt die Berechnung der Energie des Grundzustandes des Wasserstoffmoleküls und des Wasserstoffmoleküls.
Weidemann.

1198 **Folker Engelmann.** *Untersuchungen zur Theorie der Energiezustände von Elektronen in idealen und gestörten Kristallgittern.* Z. Phys. **145**, 430—450, 1956, Nr. 4. (15. Juni.) (München, T. H., Inst. theor. Phys.) Zur Untersuchung der Eigenschaften von freien Elektronen in Kristallen legt man nach KRONIG und PENNEY (Ber. **12**, 642, 1931) eindimensionale Modelle mit einem einfachen periodischen Potentialverlauf zugrunde. Die dabei erreichte mathematische Vereinfachung — für einfache Spezialfälle existieren exakte Lösungen — bedingt jedoch eine grundsätzliche Veränderung der wirklichen dreidimensionalen

Problemstellung. Im eindimensionalen Fall zertrennen die Wirkungsbereiche der Gitterbausteine den Zwischengitterraum vollständig, während im dreidimensionalen Kristallgitter der Zwischengitterraum ein zusammenhängendes Ganzes darstellt. In der vorliegenden Arbeit wird eine streng dreidimensionale Behandlung zur Berechnung der Energiezustände von Elektronen in einem ideal periodischen und in einem durch ein einzelnes Fremdatom gestörten Gitter gegeben. Es wird als Potential in direkter Erweiterung des Potentialverlaufes von KRONIG ein einfaches Kastenpotential zugrunde gelegt. Die Methode läßt sich für das Problem einer einzelnen isolierten Störstelle im sonst periodischen, dreidimensionalen Gitter erweitern und erlaubt eine Untersuchung der hier auftretenden zusätzlichen Elektronenzustände und eine qualitative Diskussion der Abhängigkeit ihrer Energien von der Stärke der Störung. Appel.

1199 Pinhas Naor. *Properties of Brillouin zones and analogous geometrical constructions in crystallographic space.* Z. Kristallogr. **107**, 241—246, 1956, Nr. 4. (Mai.) (Haifa, Israel Inst. Technol., Tech., Div. Metall.) Da der von BRILLOUIN angegebene Beweis für die Gleichheit des Volumens aller BRILLOUIN-Zonen gruppentheoretische Hilfsmittel benutzt, wird hier ein Beweis gebracht, der nur auf einfachen geometrischen Überlegungen beruht. German.

1200 S. W. Wonsowski. *Fragen der gegenwärtigen Quantentheorie elektronischer Leiter.* Fortschr. Phys. **1**, 239—331, 1954, Nr. 6/7. Umfangreiche Übersicht über die Theorie leitender Kristalle. Vf. betont besonders die Notwendigkeit der Berücksichtigung der Wechselwirkung der Elektronen und benutzt diese Feststellung zu unsachlichen Angriffen gegen englische und amerikanische Physiker (SLATER, MOTT u. a.), denen er die gegenteilige Ansicht unterstellt. Zunächst werden die älteren Grundlagen der Festkörpertheorie (Metall und Isolator, klassische LORENTZsche und halbklassische SOMMERFELDSche Leitfähigkeitstheorie) skizziert. Dann folgt eine einfache Darstellung der bekannten Ein-Elektronentheorie der Leitfähigkeit. Den größten Teil der Arbeit nimmt eine Darstellung und Diskussion der Methoden und Resultate der Berücksichtigung der Wechselwirkung der Elektronen ein. Es bleiben manche Gesetze der Ein-Elektronentheorie (Beschleunigung der Elektronen und Stromdichte im äußeren Feld, Zahl der Leitungselektronen) formal mit denen der Einelektronentheorie identisch. Zur Bestimmung der eingehenden Größen ist das Problem der Wechselwirkung zwischen den Elektronen (und dem Gitter) zu lösen. Die adäquate Methode ist die Quantenfeldtheorie, die hier noch einmal entwickelt wird. Von den Näherungsmethoden wird die der „Atomfunktionen“ (HEITLER-LONDON-Methode) ausführlicher diskutiert. Dabei ist die störungsmäßige Berücksichtigung der Nicht-orthogonalität dieser Funktionen das Hauptproblem. Vf. skizziert dafür ein von BOGOLJUBOW angegebene Methode. Diese liefert eine verbesserte Berechnung der die Energiewerte bestimmenden Austauschintegrale. Zahlreiche Anwendungen (meist qualitativer Art) werden besprochen. Die Behandlung der sogenannten Übergangselemente macht besondere Schwierigkeiten, weil bei ihnen die Elektronen der inneren nicht abgeschlossenen Schalen mit einbezogen werden müssen. Wenn man annimmt, daß der Ferromagnetismus auf der Wechselwirkung der inneren Elektronen beruht, dann muß dieser wegen der Wechselwirkung der inneren Elektronen mit den Valenzelektronen zu gewissen Anomalien führen. Die Theorie vermag hierüber qualitative Auskünfte zu geben. Wertvoll ist das umfangreiche Literaturverzeichnis, das zumeist (im Westen unbekannte) Arbeiten russischer Autoren enthält. Kümmel.

1201 Albert Pérard. *The standard of length and the standard of time.* Nature, Lond. **177**, 850—851, 1956, Nr. 4514. (5. Mai.) (Paris, Bur. Internat. Poids et Mesures.) Angeregt durch einen Irrtum in einer anderen Arbeit (G. M. CLEMENCE, Nature

176, 1230, 1955), nimmt der Vf. zu den Begriffen „Einheit“ und „Normal“ Stellung und kommt zu dem Schluß, daß z. B. die Wellenlänge der roten Cadmiumlinie nicht die Einheit, sondern lediglich der Bewahrer der metrischen Längeneinheit sein kann und daß entsprechend eine Atomfrequenz ein wunderbares Interpolationsgerät ist, aber nicht selbst als ein Zeitnormal angesehen werden kann. **Klett.**

1202 **H. C. Freiesleben.** *Schwankungen des Zeitmaßes und ihre Ursache.* Uhr 8, 8—10, 1954, Nr. 23. (9. Dez.) (Hamburg.) **Weidemann.**

1203 **E. Pieruschka.** *Die statistische Verteilung für das Auftreten des zweiten, dritten oder allgemein n -ten Fehlers eines Geräts.* Z. angew. Math. Mech. 35, 470 bis 473, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Huntsville, Alabama.) Die Verteilung wird gesondert für zufällig auftretende und durch Ermüdung des Materials sich ereignende Fehler berechnet, wobei jeder Fehler beim Auftreten beseitigt werden soll. **Weidemann.**

1204 **J. Morrison and R. B. Zetterstrom.** *Barium getters in carbon monoxide.* J. appl. Phys. 26, 437—442, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Im Druckbereich 10^{-5} und 10^{-7} Torr und im Temperaturbereich 20 bis 150°C wird CO von Ba sorbiert. Das Metall wird erst nach 1000 h unwirksam. Eine einfache Gesetzmäßigkeit konnte nicht festgestellt werden. **H. Ebert.**

1205 **L. J. Varnerin jr. and J. H. Carmichael.** *Ionic pumping mechanism of helium in an ionization gauge.* J. appl. Phys. 26, 782—783, 1955, Nr. 6. (Juni.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Es wird festgestellt, daß der Aufzehreffekt für He im Ionisationsvakuummeter nach BAYARD-ALPERT (1953) durch das Einfangen in metallische Niederschläge auf der Wandung zu erklären ist. **H. Ebert.**

1206 **B. Johnson Todd.** *Outgassing of glass.* J. appl. Phys. 26, 1238—1243, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Corning, N. Y., Corning Glass Works.) Die wesentlichste Komponente beim Entgasen von Glas ist Wasserdampf. Nach einem anfänglichen Gasaustritt vom festen Betrag (s) wird der weitere Anteil zeitabhängig, bedingt durch Diffusion aus dem Inneren der Adsorptionsschicht. Es gelten die Beziehungen: Das ist Flächeneinheit ausgetretene Wasser $V = m \cdot t^{1/2} + s$; die Konstante m enthält die Diffusionskonstante, t ist die Zeit. $\log m = (-A/T) + B$; T ist die absolute Temperatur. **H. Ebert.**

1207 **Virgil L. Stout and Martin D. Gibbons.** *Gettering of gas by titanium.* J. appl. Phys. 26, 1488—1492, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Es wird nachgewiesen, daß sich Ti, dessen Dampfdruck zwischen dem von Ni und Pt liegt, als Gettermetall eignet. Es nimmt N_2 , O_2 und CO_2 bei hohen Temperaturen oberhalb 700°C auf. H_2 , das bei diesen Temperaturen abgegeben wird, wird im Temperaturbereich zwischen 25 und 400°C sorbiert. C , O_2 und N_2 bilden feste Verbindungen mit Ti und können nicht wieder ausgetrieben werden. Wasserdampf und Methan werden bei hohen und niedrigen Temperaturen aufgenommen. Ist Ti Gas-gesättigt, wird es spröde und brüchig. **H. Ebert.**

1208 **H. A. Wyllie.** *A gas introducer for a vacuum system.* J. sci. Instrum. 33, 360—361, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Melbourne, Imp. Chem. Ind. Australia New Zealand Ltd.) Es wird ein etwas umgeändertes Mikrogerät nach MIGNOLET (1953) beschrieben. **H. Ebert.**

1209 **H. M. Buck.** *A modified flap-type vacuum valve.* J. sci. Instrum. 33, 361 bis 362, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Melbourne, Dep. Supply.) Das Rohrende wird durch eine mit Federkraft angedrückte flache Scheibe abgeschlossen. Nach Öffnen steht der ganze Querschnitt dem strömenden Gas zur Verfügung. **H. Ebert.**

1210 E. Kuss. *Physik der höchsten Drucke.* Chem.-Ing.-Tech. **28**, 141—152, 1956, Nr. 3. (März.) (Hannover, Inst. Erdölf.) Es wird über Methoden und Ergebnisse der Hochdruckphysik referiert. Nach einem Hinweis auf die Festigkeitsprobleme wird ein Überblick über die Technik zur Erzeugung hoher Drucke gegeben. Die Schwierigkeit der Meßtechnik bei hohen Drucken wird an Beispielen erläutert. Sodann wird über einige Ergebnisse der Physik hoher Drucke kurz berichtet: über das Viskositätsverhalten von Flüssigkeiten unter Druck und Folgerungen, die man aus den Versuchen ziehen kann. Ferner über Umwandlungskurven und Änderung der Kristallstruktur von Festkörpern unter Druck. Zum Schluß wird das Problem der Diamantsynthese besprochen, einschließlich der unlängst auf diesem Gebiet erzielten Erfolge. Landwehr.

1211 D. M. Newitt. *The forty-second Thomas Hawksley lecture. The properties of matter at high pressure.* Chart. mech. Engr **3**, 14—28, 1956, Nr. 1. (Jan.) (South Kensington, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng.) Es werden behandelt: PVT-Flächen, in Sonderheit für Wasserdampf; Druckmessung (Hg-, Kolben-, Widerstands-Manometer); der Flüssigkeitszustand; Zähigkeit; Schmelzkurven; binäre Systeme; Höchstdruck-Anlagen. H. Ebert.

1212 G. C. Mönch. *Diffusionspumpe mit Quecksilber und Öl als Treibstoffe.* Naturwissenschaften **43**, 103, 1956, Nr. 5. (März.) (Halle/Saale, Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) Eine Glasdiffusionspumpe kann mit Quecksilber und Öl zugleich betrieben werden. An das Vorvakuum werden dann nicht so hohe Anforderungen gestellt. H. Ebert.

1213 Heinrich Greinacher. *Über den Druck in Ultrazentrifugen.* Z. angew. Math. Phys. **7**, 152—156, 1956, Nr. 2. (25. März.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Es werden die Druckverhältnisse in Flüssigkeits- und Gasultrazentrifugen theoretisch berechnet, für den Fall, daß diese in Form von rotierenden Hohlzylindern vorliegen. Für die Flüssigkeiten ergibt sich gleichzeitig eine einfache Methode zur Bestimmung des Kompressibilitätskoeffizienten. Bei Gasultrazentrifugen kann die Druckabnahme im Raum der Achse des Rotors wie auch die abgeleitete Druckformel für rotierende Gase mit Hilfe einer axial angebrachten Funkenstrecke durch Bestimmung des Funkenpotentials geprüft werden. Wiegel.

1214 W. Bolte. *Zur Berechnung von Vorwärmern.* Brennst.-Wärmekr. **6**, 420 bis 425, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Essen, VDI). Weidemann.

1215 John V. Metzger. *Get up to date on induction heating control.* Control Engng **1**, 50—54, 1954, Nr. 2. (Okt.) (Minneapolis-Honeywell Regulator Co., Brown Instrum. Div.) H. Ebert.

1216 Matts Bäckström. *Einfache Theorie der Gaszirkulation in Sorptions-Kalteapparaten nach v. Platen und Munters.* K. tekn. Högsk. Handl. 1956, Nr. 101, 72 S. Nach der Aufstellung der Grundgleichungen für den Umlauf des indifferierenden Gases in der kontinuierlich arbeitenden Absorptionskaltemaschine wird ein Diagramm angegeben, aus dem die Menge des zirkulierten Gases (H_2) pro kg verdunsteten NH_3 , Wärmekapazität und spez. Gewicht des armen Gases und der Unterschied im spez. Gewicht von reichem und armem Gas entnommen werden können. Ferner werden Gleichungen zur Berechnung der erforderlichen Verdunstungs- und Absorptionsflächen genannt. Die zur Erzielung optimaler Kälteleistung erforderliche Gaszirkulation wird berechnet unter der Voraussetzung konstanter bzw. variabler Verdampfertemperatur. Durch die Niveaudifferenz zwischen Verdampfer und Absorber entsteht wegen des Unterschiedes im spez. Gewicht zwischen reichem und armem Gas die für die Zirkulation entscheidende

Triebkraft. Je nach ihrer Stärke kann eine geeignete Wahl der Druckgefälle-Verteilung zwischen Verdampfer, Absorber und Wärmeaustauscher aus den Berechnungen entnommen werden. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit dem Einfluß der Größe der Kühlflächen des Absorbers und der Absorptionsfläche im Absorber.

Rühl.

1217 **Walter Neudert und Horst Röpke.** *Automatische, selbstregistrierende Apparatur für potentiometrische Tritrationen.* Chem.-Ing.-Tech. 27, 205—209, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Berlin-West, Schering AG.) Es werden handelsübliche P_H -Meßverstärker und Schreiber benutzt. Die Dosierung der Titrierflüssigkeit erfolgt durch eine Kapillare mit Vorratsgefäß. Im Rahmen der Meßgenauigkeit von etwa 0,5% ist die zugegebene Flüssigkeitsmenge der Zeit proportional. Die Synchronisation zwischen Schreiber und Flüssigkeitszulauf erfolgt durch Aufdrehen eines Hahnes zwischen Kapillare und Vorratsgefäß.

Hampel.

1218 **J. R. Jutras, E. G. Léger et C. Ouellet.** *Double enregistrement photoélectrique et manométrique de réactions rapides en phase gazeuse. Application aux flammes froides.* Canad. J. Technol. 34, 29—38, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Cons. Nat. Rech., Div. Rech. Batiment; Québec, Can. Armament Res. Dev. Est.) Es wird eine oszillographische Vorrichtung beschrieben, mittels der man zwei miteinander gekoppelte, zeitlich schnell ablaufende (0,01—20 s) Vorgänge registrieren kann, u. a. auch den Druckverlauf bei fortschreitender Verbrennung; Membranmanometer; Durchbiegung wird mechanisch auf die Anode einer Triode mit flexibler Wand übertragen; Stellung der Anode, also die Größe des Druckes, ist Funktion des Röhrenstromes.

H. Ebert.

1219 **Howard B. Bradley.** *Determination of carbon and hydrogen in spontaneously flammable gases.* Analyt. Chem. 27, 2021—2022, 1955, Nr. 12. (3. Dez.) (Towanda, N. Y., Div. Union Carbide and Carbon Corp., Lab. Linde Air Products Co.) vom Berg.

1220 **Mary H. Pugh.** *Water repellency of silicone on microburet tips.* Analyt. Chem. 28, 557, 1956, Nr. 4. Teil I. (4. Apr.) (Bethesda, Md., Nat. Inst. Health, Nat. Inst. Dental Res.)

Schoeneck.

1221 **Paul Arnaud et Albert Douillet.** *Construction d'un timer électronique pour colonne à distiller.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1372—1373, Nr. 10. (Okt.) (Grenoble, Fac. Sci., Lab. Chim. gén.)

Schön.

1222 **W. Espe.** *Über elektrische Widerstandsschweißung von Glas in der Vakuumtechnik.* Nachrichtentechnik, Berl. 5, 554—555, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Prag.) Zur schnelleren und zonenmäßig schmaleren Erhitzung der Glasteile benutzt man die elektrische Eigenleitfähigkeit des Glases bei höheren Temperaturen. Vorerhitzt wird es entweder durch schmale Brenner, an die später Hochfrequenzspannung gelegt wird, oder durch vorheriges Bedecken mit kolloidem Graphit, dessen Schicht schmale Unterbrechungsstellen hat. Letztere geben bei Anlegen hoher Spannung Anlaß zu kleinen Lichtbögen, die das Glas lokal hoch erhitzen.

H. Ebert.

1223 **Michel Cuénod.** *Etude de la réponse d'un système linéaire à une fonction aléatoire au moyen de l'analyse impulsionnelle.* Rev. gén. Elect. (40) 65, 118—124, 1956, Nr. 2. (Febr.) Es werden die beiden komplementären Methoden zur Bezeichnung des Ansprechens linearer Systeme auf aleatorische Zeitfunktionen gegenübergestellt. Methode 1: Rechnung mit dem Spektrum der Zeitfunktion und der Frequenzübertragungsfunktion des Systems. Methode 2: Rechnung mit der Autokorrelationsfunktion der Zeitfunktion und der Impulsübertragungsfunktion

des Systems. Als Anwendungsbeispiele werden für zwei Kraftwerke die quadratischen Mittelwerte der Netzfrequenzschwankungen für gemessene Belastungsschwankungen und Übertragungsfunktionen berechnet.
Oertel.

1224 **Thomas J. Higgins.** *Control engineering library.* Control Engng 1, 48—51, 1954, Nr. 4. (Dez.) (Wisconsin, Univ.) Weidemann.

1225 **J. Arvid Hedvall.** *Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf Mahl- und Separierungsvorgänge bei festen Stoffen.* Z. anorg. Chem. 283, 165—171, 1956, Nr. 1/6. (Jan.) (Göteborg, Sweden, Chalmers T. H., Inst. Silikatforsch.) Mahl- und Separierungsgeschwindigkeit von Quarz-, Feldspat- und Schamotte-Pulver hängen von der Luftfeuchtigkeit ab und haben zwischen geringem und hohem Feuchtegehalt ein Optimum. In einem Falle stören elektrische Aufladungen, im anderen das mit der Kapillarkondensation verbundene Zusammenbacken. Ein Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit des Durchtrittes eines Kernes bekannter Größe durch ein Sieb bestimmter Maschenweite im Luftstrom ist angegeben.
H. Ebert.

II. Mechanik

1226 **K. R. Popper.** *The arrow of time.* Nature, Lond. 177, 538, 1956, Nr. 4507. (17. März.) (London, Univ.) Vf. erklärt, daß auch im Bereich der klassischen Mechanik irreversible Prozesse existieren und daß das Vorzeichen der Zeit, wenn auch nicht explizit in den Gleichungen auftretend, doch die meisten Lösungen charakterisiert. Als Beispiel wird angeführt, daß in der MAXWELLSchen Theorie die Anfangsbedingungen über die Verwendung von retardierten oder vorgreifenden Potentialen entscheiden.
Weidemann.

1227 **Hans Tornehave.** *On almost periodic movements.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) 28, 1954, Nr. 13, S. 1—41.
H. Ebert.

1228 **F. Nessler.** *Nomogramm zur Korrektion der Interferenzkomparatormessung auf normale Luftdichte.* Feingeräte Technik 5, 169—174, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Jena, VEB Carl Zeiss.) Bei der interferentiellen Längenmessung spielt die Korrektion für die Wellenlängen eine Rolle; sie ist u. a. durch die Luftdichte bestimmt, die eine Funktion von Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit ist. Der KÖSTERSSche Korrektionsschieber (Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision 34, 55, 1926) erfaßt den Bereich oberhalb 786 Torr Luftdruck. Vf. hat Kreuzfluchttafeln entworfen, die bis 650 mm Luftdruck hinunter die Luftdichtekorrektion abzulesen gestatten. An den von KÖSTERS und BERNDT angegebenen Korrektionsgleichungen wird der Einfluß der zuletzt bekannten Werte des Brechungsexponenten für trockene Luft und des Ausdehnungskoeffizienten für Gase diskutiert.
Dühmke.

1229 **C. R. Maguire.** *The development and calibration of quartz accelerometers.* Acust. Zür. 1956, S. 196—199, Beih. Nr. 1. (Metropolitan-Vickers Elect. Co., Ltd.) Es wird der Quarz-Beschleunigungsgeber Metropolitan-Vickers Type 8 beschrieben, der eine seismische Masse von 29 g, eine Eigenfrequenz von etwa 19 kHz, eine Impedanz (einschl. 1,5 m Kabel) von 100 pF und einen Übertragungsfaktor von etwa 30 μ V/Gal besitzt. Die Kalibrierung wurde bis zu Frequenzen von etwa 750 Hz auf einem elektrodynamisch getriebenen Schütteltisch ausgeführt. Die Eigenfrequenz wurde durch Fallenlassen einer Stahlkugel von 1 cm Durch-

messer auf den Aufnehmer und Beobachtung des Ausschwingungsvorganges am Kathodenstrahlzosillographen bestimmt. Messungen bei höheren Frequenzen wurden nach dem Reziprozitätsverfahren vorgenommen, wobei zwei Aufnehmer gleicher Bauart als Sender und Empfänger aneinandergekoppelt waren. Der Empfänger ist bis zu Temperaturen von 100 °C benutzbar, der Übertragungsfaktor ändert sich dabei um weniger als 1 dB. Kallenbach.

1230 Alvin B. Kaufman and Paul R. Mitchell. *Microscope technique for accelerometer calibration.* Instruments 28, 1510—1512, 1955, Nr. 9. (Sept.) Die Kalibrierung von Beschleunigungsmessern auf Schütteltischen bei bekanntem Hub und bekannter Frequenz wird beschrieben. Mehrere meist optische Methoden zur Bestimmung des Weges und die erreichbare Meßgenauigkeit werden angegeben. Wegen der Schwierigkeiten der Messung kleiner Wegstrecken sind der Anwendung des Verfahrens Grenzen gesetzt. Mühlfeld.

1231 Ralph Brown. *Testing with a G-accelerator.* Instruments 28, 1513—1515, 1955, Nr. 9. (Sept.) Die Firma Genisco (USA) hat rotierende Prüfstände mit 1,5 bis 2,5 m Durchmesser hergestellt, mit denen Geräte bis zu 300 pounds unter Beschleunigungen bis zu 60 g geprüft werden können. Aufbau und Wirkungsweise einer solchen Prüfmaschine und insbesondere deren dynamischer Gewichtsausgleich sowie die Ausrüstung mit Hilfsgeräten werden beschrieben. Mühlfeld.

1232 J. Spaepen. *L'unification indispensable en matière de graduation des aréomètres utilisés en alcoométrie.* Rev. Métrol. prat. 33, 411—421, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Minist. Aff. Econ.) Vf. schlägt in seinem beim internationalen Kongreß der Industriellen Chemie in Brüssel gehaltenen Vortrag vor, die Alkoholometrie durch Verzicht auf die Vielzahl unterschiedlicher nationaler Festlegungen zu vereinfachen. Der Vereinheitlichung sollen die beiden folgenden Maßnahmen dienen: Einmal wird eine internationale Übereinkunft über den Zusammenhang zwischen der auf fünf Dezimalstellen angegebenen Dichte und dem Prozentgehalt sowie über die Ausdehnungskoeffizienten luftgesättigter Aethanol-Wasser-Gemische angeregt; die Grundlagen der zu schaffenden universalen Alkoholatafeln sollen die experimentellen Ergebnisse der Arbeiten von OSBORNE, MC KELVY, BEARCE und von FROST bilden. Zum anderen wird die alleinige Verwendung von Alkoholometern, die bei 20 °C die Dichte in g/ml anzeigen, empfohlen.

Schoeneck.

1233 Paul S. Gakle and Stanley Tannenbaum. *The density of pentaborane.* J. Amer. chem. Soc. 77, 5289—5290, 1955, Nr. 20. (20. Okt.) (Denville, N. J., Reaction Motors, Inc.) Pyknometrisch wird zwischen —8 und +25 °C gefunden: $d = -0,000733 t + 0,637$. H. Ebert.

1234 K. Göransson and L. Hansson. *An experimental investigation of subharmonic oscillations in a nonlinear system.* K. tekn. Högsk. Handl. 1956, Nr. 97. 16 S. LUNDQUIST (Quart. Appl. Math. 305, 1955) untersuchte die nichtlineare Differentialgleichung $y'' + y = \epsilon \{ F \sin (px + \alpha) - xy' - f(y) \}$; $\epsilon, F, x > 0$; $\epsilon \ll 1$; $f(y) = -f(-y)$, auf subharmonische Schwingungen, wobei er eine Methode von CARTWRIGHT zur Diskussion der VAN DER POLSchen Gleichung benutzte. Er fand, daß subharmonische Schwingungen in gewissen Frequenzbereichen möglich sind, sofern die Dämpfung genügend klein ist. Vff. führten hierzu Versuche mit einer Eisenkernspule im Sättigungsgebiet als nichtlinearem Element aus, wobei die Dämpfung durch eine elektronische Rückkopplungsschaltung vermindert wurde. In Übereinstimmung mit den theoretischen Ergebnissen fanden sie: 1. die subharmonischen Schwingungen existieren nur in gewissen Frequenzbändern, 2. diese Frequenzbänder werden bei gegebener Dämpfung mit zunehmender Ordnungszahl

der Schwingung enger, 3. die Amplituden der subharmonischen Schwingungen sind nahezu unabhängig von der Anregungsspannung, 4. die Amplituden nehmen mit zunehmender Ordnungszahl ab. Im zweiten Teil der Versuche wurde die Bedingung kleiner erregender Kraft und kleiner Dämpfung fallengelassen. Es zeigte sich, daß der Charakter der Frequenzbänder verschwand, es gab keine obere Grenze der Frequenzbereiche mehr. Diese Untersuchungen sollten einen Ansatzpunkt für weitere theoretische Untersuchungen liefern. Kallenbach.

Roy F. Potter. *Elastic moduli of indium antimonide.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 153—54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.) Schön.

1235 G. S. Verma. *Determination of elastic constants of solids by ultrasonic diffraction methods.* Nature, Lond. 176, 27—28, 1955, Nr. 4470. (2. Juni.) (Allahabad, Univ., Dep. Phys.) Die elastischen Konstanten einer Reihe polykristalliner Materialien (Aluminium, Silber, Kupfer, Stahl, Nickel, Glas, Zink, Messing) wurden aus den gemessenen Longitudinal- und Transversalwellengeschwindigkeiten in den Materialien bestimmt (Tabelle der Meßwerte). Die Meßproben sind dünne Platten, die in einer Flüssigkeit schräg mit Ultraschall durchstrahlt werden. Die Wellengeschwindigkeiten werden bestimmt aus den kritischen Winkeln, bei denen die durchgehenden Wellen verschwinden; das Verschwinden wird mit Hilfe der DEBYE-SEARS-Methode beobachtet. Oberst.

1236 P. Melchior. *Elastizitätsmodul und Federungsgrenze von Federblechen aus Kupfer und Kupferlegierungen.* Metall 8, 850—852, 1954, Nr. 21/22. (Nov.) (Berlin-Dahlem, Materialp.amt.) H. Ebert.

1237 Roy W. Goranson, Dennison Baneroff, Blendin L. Burton, Theodore Blechar, Edwin E. Houston, Elisabeth F. Gittings and Stanley A. Landeen. *Dynamic determination of the compressibility of metals.* J. appl. Phys. 26, 1472—1479, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Los Alamos, N. Mexico, Univ. Calif. Los Alamos Sci. Lab.) Auf Grund eines dynamischen Verfahrens (Schock- und Freioberflächen-Geschwindigkeit; Druckmessung piezoelektrisch) und entsprechender theoretischer Überlegungen wird die Gleichung $p = \alpha \cdot \mu + \beta \mu^2$ ($\mu = (\varrho - \varrho_0)/\varrho_0$; p Druck, ϱ Dichte, α und β Konstanten) am 24 St-Duraluminium (auch an Cadmium und Stahl) im Druckbereich von 100 000 bis 300 000 Atm untersucht. Die auftretenden Differenzen gegen die statisch gefundenen Werte können durch die verschiedenen Druckbereiche nicht vollständig erklärt werden. H. Ebert.

1238 B. S. Berry. *Precise investigation of the theory of damping by transverse thermal currents.* J. appl. Phys. 26, 1221—1224, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Manchester, Univ., Dep. Metall.) Unter ganz sauberen Bedingungen wird die Frequenzabhängigkeit der inneren Reibung an vier Messingproben (62,5% Cu) mittels Transversalschwingungen gemessen. Frequenzbereich: 7 bis 370 Hz. Ferner wurde der Elastizitätsmodul, der lineare Ausdehnungskoeffizient, die Dichte und die spezifische Wärme gemessen. Es ergab sich Übereinstimmung mit der ZENERSchen Theorie. German.

1239 Mizuho Sato. *The weakening effect on paraffin and waxes with its application for determining their surface tensions in solid state.* Ark. Fys. 9, 335—339, 1955, Nr. 4. (Tokyo, Sci. Res. Inst. Ltd.) Die Bruchfestigkeit eines spröden Körpers hängt von der Oberflächenspannung einer umgebenden Flüssigkeit bzw. von der Grenzflächenspannung der beiden beteiligten Medien ab. Dieser gestaltunabhängige Effekt, der zuerst von C. BENEDICKS und Mitarbeitern untersucht wurde (vgl. z. B. Ber. 31, 714, 1952) wird vorerst auch an Paraffin, Bienenwachs, Japanwachs beobachtet. Aus der Abnahme der Bruchfestigkeit mit zunehmender

Oberflächenspannung des benetzenden Mittels läßt sich die eigene Oberflächenspannung des festen Körpers in befriedigender Übereinstimmung mit anderweitig gefundenen Werten bestimmen.

Schreuer.

1240 Mizuho Sato. *On the characteristic of the weakening effect.* Ark. Fys. **10**, 37—44, 1956, Nr. 1. Die im vorst. Ref. genannte Veränderlichkeit der Bruchfestigkeit mit der Oberflächenspannung einer umgebenden Flüssigkeit wird an Proben eines Minerals (Almond oil stone) im Bereich von rd. 20 bis 120 dyn/cm untersucht. Die Bruchfestigkeit nimmt zunächst linear ab, erreicht bei 85 dyn/cm rund 65% ihres im Trockenzustand ermittelten Wertes und nimmt von da aus wieder zu. Dies auch bei anderen Körpern grundsätzlich ähnliche Verhalten läßt sich durch den Einfluß des Benetzungswinkels deuten; es wird angenommen, daß der Wiederanstieg der Bruchfestigkeit in den Bereich fällt, in dem der Benetzungswinkel von 0° auf 90° ansteigt.

Schreuer.

1241 Mizuho Sato. *The wetting effect on quenched carbon steel within its elastic limit.* Ark. Fys. **10**, 45—48, 1956, Nr. 1. Bei Biegeversuchen an Proben aus Sägebлатtstahl innerhalb des HOOKEschen Bereiches ergibt sich, daß ebenso wie die Bruchfestigkeit auch der Elastizitätsmodul eines Festkörpers von der Oberflächenspannung des umgebenden Mediums abhängt (vgl. beide vorst. Ref.). Bei einer Gruppe von Flüssigkeiten (Methylalkohol, Paraffinöl, Toluol, Glycerin und Wasser) wird mit zunehmender Oberflächenspannung eine lineare Abnahme des Moduls bis auf 80% des Trockenwertes festgestellt; bei anderen Flüssigkeiten steigt der Modul an (z. B. bei Kerosin auf 121%). Die beobachteten Änderungen, des Elastizitätsmoduls entsprechen dabei den Änderungen der Bruchfestigkeit die BENEDICKS mit den gleichen Flüssigkeiten bei Stahlproben ähnlicher Zusammensetzung erhielt. Aus der Abnahme des Moduls beim Kontakt mit Flüssigkeiten der genannten Gruppe wird die eigene Oberflächenspannung des Stahles zu rund 350 dyn/cm abgeschätzt.

Schreuer.

1242 Taikyue Ree and Henry Eyring. *Theory of non-Newtonian flow. I. Solid plastic system. II. Solution system of high polymers.* J. appl. Phys. **26**, 793—800/800—809, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Inst. Study Rate Processes.) Eine Erweiterung der EYRINGSchen Gleichung zwischen Schergeschwindigkeit und Schubspannung führt zu einem allgemeinen Ausdruck für

$$\text{die Viskosität } \eta = \sum_{n=1}^n x_n \beta_n / \alpha_n \cdot \sinh^{-1} \beta_n \cdot \dot{\gamma} / \beta_n \text{ (} \beta_n \text{ mittlere Relaxationszeit der}$$

Fließelemente, x_n Oberflächenkonzentration der Elemente, α_n ein charakteristisches Schervolumen dividiert durch kT , $\dot{\gamma}$ Schergeschwindigkeit). Die Gleichung wird auf verschiedene Stoffe angewendet (mastizierter Naturkautschuk, Polystyrol, Vistanex, Polyisobutylene) und gibt gute Übereinstimmung mit den Meßwerten. Im allgemeinen genügt eine Anwendung der Gleichung mit nur drei Gliedern ($n = 1$ bis 3). Im zweiten Teil wird für Polymere der Einfluß des Molekulargewichtes, der Konzentration, des Lösungsmittels und der Temperatur auf die Parameter der allgemeinen Gleichung untersucht. Es ergibt sich folgendes: Die Uneinheitlichkeit der Fließeinheiten wächst mit steigendem Molekulargewicht. Bei niedrigen Konzentrationen sind die β_n unabhängig von der Konzentration. Die Flächenkonzentration der nicht-NEWTONschen Einheiten wächst stärker an als proportional der Konzentration des Polymeren. Ein „gutes“ Lösungsmittel erhöht die Zahl der nicht-NEWTONschen Einheiten, während „schlechte“ Lösungsmittel das Gegenteil bewirken. In schlechten Lösungsmitteln steigt die Konzentration der nicht-NEWTONschen Einheiten mit steigender Temperatur an, während sie bei guten Lösungsmitteln unabhängig von der Temperatur ist.

W. Weber.

1243 T. W. DeWitt. *A rheological equation of state which predicts non-Newtonian viscosity, normal stresses, and dynamic moduli.* J. appl. Phys. **26**, 889—894, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst. Ind. Res.) Ausgehend von dem MAXWELLSchen Modell der Überlagerung des Einflusses von Dehnung und Deformationsgeschwindigkeit wird eine rheologische Zustandsgleichung aufgestellt, bei der abweichend gegenüber dem einfachen MAXWELLSchen Ansatz die Ableitung der Spannung nach der Zeit auf eine bewegte (rotierende) Flüssigkeit bezogen wird. Hierdurch treten gemischte Terme zwischen Spannungskomponenten und denen der Drehbewegung auf. Die sich ergebende Zustandsgleichung sagt nicht-NEWTONSches Verhalten und das gleichzeitige Auftreten von Normalspannungen (WEISSENBERG-Effekt) voraus. Für kleine Schubspannungen oder kleine Relaxationszeiten geht die Gleichung in den NEWTONSchen Ansatz über; wenn die gemischten Terme unbedeutend sind, wird als Grenzfall der MAXWELLSche Ansatz erhalten.

W. Weber.

1244 K. H. Cram and J. C. Whitwell. *Equivalent-radius method for determination of non-Newtonian flow curves from viscometric data.* J. appl. Phys. **26**, 613—618, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Princeton, N. J., Univ., Text. Res. Inst., Dep. Chem. Engng.) Es wird eine Methode angegeben, absolute Fließkurven nicht-NEWTONScher Flüssigkeiten aus Meßwerten von Kapillar- und Rotationsviskosimetern zu gewinnen. Die Methode ist anwendbar bei einfacherem plastischem Fließen ohne Fließgrenze und ohne Zeiteffekte. Wird aus einem einzelnen Meßpunkt die scheinbare NEWTONSche Viskosität bestimmt, so ergibt sich im D, τ -Diagramm eine Gerade, die die wahre Fließkurve in einem Punkte schneidet. Dieser Punkt liegt bei kleinerer Schubspannung als der Ausgangspunkt, entsprechend einem kleineren Kapillarradius oder einem Radius, der zwischen dem der beiden Rotationszylinder liegt. Werden mit diesem „äquivalenten“ Radius aus der Beziehung für NEWTONSche Flüssigkeiten Schubspannung und Schergeschwindigkeit berechnet, erhält man einen Punkt auf der wahren Fließkurve. Es wird gezeigt, wie der äquivalente Radius sowohl graphisch als auch rechnerisch für ein Fließgesetz der Form $du/dy = \frac{1}{\eta^*} \cdot \tau^2$ zu ermitteln ist. An einem bereits von KRIEGER und MARON (J. appl. Phys. **25**, 72, 1954) nach ihrer Methode ausgewerteten Beispiel wird die nahe Übereinstimmung der Ergebnisse beider Methoden gezeigt.

W. Weber.

1245 Gotthold Müller. *Über die Spannungsabhängigkeit einer spontanen Anfangsdeformation bei kubisch-flächenzentrierten Metallen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 141 bis 145, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Zwickau, Forschungsinst. bilds. Formung Met.) An zylindrischen Schraubenfedern aus Silber- und Golddrahten wurden Untersuchungen zur plastischen Deformation durchgeführt. Die Gesetzmäßigkeit $\gamma = \gamma_0 + C \cdot t^a + \Delta \gamma_{sp}$ der Dehnung-Zeit-Kurve wurde bestätigt. Im Diagramm wird die Spannungsabhängigkeit der spontanen Dehnung angegeben. Im Vergleich mit Aluminium und Kupfer wird geschlossen, daß hier eine Gesetzmäßigkeit für kubisch-flächenzentrierte Gitter vorliegt.

German.

1246 Hiroshi Kimura. *On the plastic deformation of α -brass single crystals by compression.* J. phys. Soc. Japan, **11**, 53—57, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Chiba City, Univ. Tokyo, Inst. Ind. Sci.) Um von weiteren flächenzentrierten kubischen Kristallen außer Al die Abhängigkeit der Spannung-Dehnung-Kurve von der kristallographischen Orientierung zu haben, wurden mit sechs Messingproben verschiedener Orientierung (ca. 80% Cu, ca. 20% Zn) Druckversuche durchgeführt. Insbesondere wird die Gestalt der Gleitbänder untersucht (einfache Systeme, mehrfache Systeme, Anhäufungen, cross-slip, Deformations-Bänder, Verfestigung). An einkristallinen Kupferlegierungen konnte im Gegensatz zu poly-

kristallinen Proben nach einer Deformation von ca. 10% und Tieftemperaturtempern (175°C, 2 h) keine Verfestigung beobachtet werden. German.

1247 **J. Weertman.** *Creep of aluminum single crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Naval Res. Lab.) Schön.

1248 **Ali A. K. Ibrahim and Abdel Monem I. Kabil.** *On the oscillating cylinder viscometer.* Z. angew. Math. Phys. 6, 405—407, 1955, Nr. 5. (25. Sept.) (Alexandria, Univ. Alex., Fac. Sci., Phys. Dep.) In Ergänzung einer früheren Arbeit (Ber. 34, 2116, 1955) wird eine Beziehung für das Verhältnis der Schwingungsamplituden, die nur für Viskositäten $\eta > 1$ anwendbar war, auf anderem Wege abgeleitet und so umgeformt, daß sie für alle Viskositäten gültig wird. W. Weber.

1249 **Roland Dallendorfer.** *Zwei Meßgeräte zur Bestimmung des Einflusses von Ultraschall auf die Viskosität bzw. Thixotropie von Flüssigkeiten und Suspensionen.* Silikattechnik 6, 519—524, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Hermsdorf/Thür.) Es wird ein HÖPPLER-Viskosimeter beschrieben, dessen Fallrohr aus Hartporzellan (Calit) mit einem Schwingrohreinsatz aus Bariumtitannat besteht. Das Schwingrohr kann mit einer Frequenz von 1000 kHz angeregt werden. Die Meßmarken, die hier durch Spulen ersetzt sind, befinden sich unmittelbar unter und über dem Schwingrohr. Die Zeitnahme erfolgt automatisch über eine elektronische Steuerung. Mit dem Viskosimeter kann der Einfluß einer Ultraschalleinwirkung auf thixotrope Flüssigkeiten untersucht werden. Bei einem zweiten Gerät, das in Anlehnung an das Rotationsviskosimeter von WESP (Kunststoffe 41, 213, 1951) entwickelt wurde, sind beide Rotationszyylinder als Schwingrohre aus Bariumtitannat ausgebildet. Das Gerät ist in einem weiten Frequenzbereich anwendbar. Der Antrieb des rotierenden Zylinders geschieht über eine permanent-magnetische Kupplung, die Erschütterungen von Motor und Getriebe vom Viskosimeter fernhält. Das am Torsionszyylinder auftretende Drehmoment wird durch ein elektromagnetisches Gegenmoment kompensiert, ohne daß der Torsionszyylinder ausgelenkt wird. W. Weber.

1250 **Samuel H. Maron and Robert J. Belner.** *Low shear capillary viscometer with continuously varying pressure head.* J. appl. Phys. 26, 1457—1460, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol., Dep. Chem. Chem. Engng.) Es wird ein Kapillarviskosimeter zur Untersuchung des Fließverhaltens von nicht-NEWTONSchen Flüssigkeiten bei Schubspannungen zwischen 0,06 und 20 dyn/cm² beschrieben. Das Viskosimeter besteht aus zwei Teilen, die durch einen Schliff verbunden sind; der eine Teil enthält die Kapillare, der andere ein Manometer. Während die Versuchsfüssigkeit durch die Kapillare strömt, wird der zeitliche Anstieg der Flüssigkeit im Manometer beobachtet und daraus Druckabfall und Fließgeschwindigkeit in der Kapillare berechnet. Zur Erfassung eines größeren Viskositätsbereiches können Kapillaren und Manometer verschiedener Weite kombiniert werden. Das Viskosimeter erlaubt eine absolute Messung der Viskosität; ein Vergleich mit Flüssigkeiten bekannter Viskosität ergab eine Abweichung von weniger als 0,5%. An der Messung eines nicht-NEWTONSchen Latex wird gezeigt, wie aus den Meßwerten nach der Methode von KRIEGER und MARON (J. appl. Phys. 25, 72, 1954) die funktionelle Beziehung zwischen Schubspannung und Schergeschwindigkeit ermittelt werden kann. W. Weber.

1251 **W. M. Jones.** *The flow of air through beds of charcoal.* Brit. J. appl. Phys. 7, 370—373, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Phys. Dep.) Aus sieben verschiedenen Proben von Aktivkohle wurden 20 Schichten aufgeschüttet und Luft durchgesaugt. Der Druckabfall und die Strömungsgeschwindigkeit wurden gemessen. Ferner wurden die Proben in geschmolzenes Paraffin getaucht, um die Poren zu schließen; auf Filterpapier bei 65°C das Paraffin abgetrocknet

und das Umhüllungsvolumen der Teilchen je g mit Hg bestimmt. Die Umhüllungsfläche je Gewichtseinheit wurde aus Messungen der projizierten Fläche und Gestalt der Körner abgeleitet. Die Eigenschaften der Schichten aus unregelmäßigen porösen Körner, vor allem die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten von der REYNOLDS-Zahl, konnten gedeutet werden, wenn die Schicht als Bündel von Kapillaren oder als Sammlung von Partikeln aufgefaßt wurde.

M. Wiedemann.

1252 M. Z. E. Krzywoblocki. *Bergman's linear integral operator method in the theory of compressible fluid flow. D. Review of other methods, tables.* Öst. Ing. Arch. **10**, 1—38, 1956, Nr. 1. (10. Jan.) (Univ. Ill.) Die vorliegende Veröffentlichung ist der vierte Teil einer zusammenfassenden Darstellung der BERGMANSchen Operatorenmethode. Sie bringt zunächst einen stichwortartigen Überblick über andere in der Theorie der kompressiblen Strömungen gebräuchliche Rechenmethoden. Im einzelnen werden betrachtet: 1. Näherungsmethoden, bei denen nach Potenzen der MACH-Zahl entwickelt wird (RAYLEIGH-JANZEN u. a.), 2. Entwicklungen nach einem Dickenparameter (Methode der kleinen Störungen), 3. Variationsverfahren, 4. Hodographenmethoden (TSCHAPLIGIN, KARMAN-TSIEN), 5. schlanke Körper und Rotationskörper, 6. andere Methoden. Anschließend wird Literatur zitiert, in der Tabellen, Zahlenmaterial und Beispiele zur BERGMANSchen Methode zu finden sind. Es folgt dann eine kleine Liste von wichtigen Formeln und Tabellen; den Schluß bilden einige Beispiele.

E. Becker.

1253 G. J. Hooyma, P. Mazur and S. R. de Groot. *Coefficients of viscosity for a fluid in a magnetic field or in a rotating system.* Physica, 's Grav. **21**, 355—359, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Utrecht, Univ., Inst. theor. natuurk.; Leiden, Univ., Inst. Lorentz.) Die linearen Gleichungen zwischen den Elementen des viskosen Spannungstensors und den Deformationsgeschwindigkeiten werden für den Fall einer isotropen Flüssigkeit in einem äußeren Magnetfeld untersucht oder für den gleichwertigen Fall der rotierenden Flüssigkeit. Da die Gleichungen mit der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse in Verbindung gebracht werden können, gilt für das Schema der Koeffizienten die Reziprozitätsbeziehung von ONSAGER. Das viskose Verhalten wird im vorliegenden Fall durch acht Koeffizienten beschrieben, zwischen denen eine ONSAGER-Beziehung besteht, die restlichen sieben unabhängigen Koeffizienten können so kombiniert werden, daß sich fünf Koeffizienten der Scherviskosität ergeben, zwei der Volumviskosität und einer der cross-viscosity. Für verschwindende Volumviskosität werden die Gleichungen mit solchen verglichen, die aus der kinetischen Theorie von CHAPMAN und COWLING für ein ionisiertes Gas in einem Magnetfeld abgeleitet wurden. (Zfg.)

W. Weber.

1254 David Layzer. *On the instability of superposed fluids in a gravitational field.* Astrophys. J. **122**, 1—12, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Harvard Coll. Obs.) Ein Rohr, das parallel zu den Feldlinien eines Schwerefeldes aufgestellt ist, ist oberhalb eines Diaphragmas mit einer inkompressiblen Flüssigkeit gefüllt. Unterhalb des Diaphragmas ist das Rohr leer. Entfernt man die Trennfläche und unterwirft nun die freie Oberfläche einer kleinen Störung, so entsteht eine Strömung, deren Form untersucht wird. Als Nebenbedingung wird gefordert, daß die Flüssigkeit in hinreichend großen Höhen über der freien Oberfläche in Ruhe bleibt. — Es wird eine Approximationsmethode zur Auffindung der Lösung angegeben. Diese Methode wird auch zur Lösung eines ähnlichen, räumlich periodischen Problems benutzt.

K. H. Böhm.

1255 K. M. Ghosh. *A note on the karan's spectrum function of isotropic turbulence.* Proc. nat. Inst. Sci. India **20**, 336—340, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.)

(Calcutta, Univ. Coll. Sci. Tech.) Für das Abklingen der isotropen Turbulenz hatte HEISENBERG 1949 eine Differentialgleichung und eine dazu als Lösung gehörende Spektralfunktion angegeben. Später (1951) hatte SEN für die Anfangsstadien der Turbulenz, in denen die Wirbel mit den niedrigen Frequenzen überwiegen, allgemeinere Lösungen gefunden, die die HEISENBERGSche Spektralfunktion als Spezialfall enthalten. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die allgemeinere Differentialgleichung, die VON KARMAN 1948 für das Abklingen der Turbulenz angegeben hatte, bei gewissen Vernachlässigungen Lösungen hat, die denen SENs ähnlich sind. Für kleines Argument hat die gefundene Spektralfunktion dasselbe asymptotische Verhalten wie die von SEN angegebene Lösung für die HEISENBERGSche Differentialgleichung. Für unendlich großes Argument wird aber außer der KOLMOGOROFFSchen Lösung, in die die HEISENBERGSche Spektralfunktion asymptotisch übergeht, noch eine zweite asymptotische Lösung gefunden.

Voelz.

1256 E. Brun, P. Tavernier et J. Berger. *Note sur la soufflerie chaude de Sevran.* J. Rech. 5, 109—111, 1953, Nr. 23. (Juni.) Kurze Beschreibung eines mit der MACH-Zahl 2 kontinuierlich in die Atmosphäre ausblasenden Windkanals, in dem durch Benzinverbrennung hohe Stautemperaturen erzeugt werden. Bei einer Stautemperatur von 500°C beträgt die Verunreinigung des Luftstrahles durch Verbrennungsprodukte nicht mehr als 5 Volumprozente. Oertel.

1257 S. A. Sehaaf. *Aerodynamics at very high altitudes.* J. Amer. Rocket Soc. 26, 247—250, 1956, Nr. 4. (Apr.) (S. B.) (Berkeley, Univ. Calif.) Vf. berichtet über einige in Berkeley in den Jahren 1952—1955 angestellte aerodynamische Untersuchungen. Diese wurden bei Werten $0,01 < M/\sqrt{Re} < 0,1$ durchgeführt, wie sie z. B. für einen Körper von etwa 30 cm \varnothing in Höhen von 40—90 km auftreten. Die Versuche betreffen u. a.: Widerstand vom Kegel, Auftrieb flacher Platten, Bodendruck von zylindrischen Flugkörpern mit Kegelspitze, Grenzschichtfragen (Wärmeübergang). Kutterer.

1258 Jacques Valensi et René de Possel. *Trainée et porosité aérodynamique d'une bande perméable: cas des tôles perforées.* C. R. Acad. Sci., Paris 239, 579—580, 1954, Nr. 8. (23. Aug.) Es wurde der Luftwiderstand perforierter Bleche bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 10 ms und 30 ms gemessen. Näherungsformeln. Vergleich mit dem Luftwiderstand von Metallgeweben. Vergleich mit Meßergebnissen anderer Autoren. Oertel.

1259 Jean Berger. *Étude du film d'injection pariétale.* C. R. Acad. Sci., Paris 239, 581—583, 1954, Nr. 8. (23. Aug.) Messungen der Geschwindigkeits- und Konzentrationsprofile längs einer von Luft mit Unterschallgeschwindigkeit überströmten und von CO_2 mit etwa 3 ms durchströmten porösen Bronzeplatte. Oertel.

1260 Nils M. Sverdrup. *Theory of hydraulic flow control.* Prod. Engng 26, 161 bis 176, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Azusa, Calif., Aerojet-Gen. Corp.) In einem hydraulischen Stromkreis ist die Durchflußstärke durch den Widerstand der verschiedenen Komponenten und durch den gesamten Druckunterschied bestimmt. Da trotz ihrer Wichtigkeit veröffentlichte Daten über den hydraulischen Widerstand fehlen, werden Gleichungen für die Durchflußstärke in Stromkreisen — einschließlich von parallel und in Reihe geschalteten Typen — abgeleitet. Danach folgt eine Untersuchung über den Durchfluß durch Ventile, VENTURI-Rohre, Blenden und andere den Durchfluß begrenzende Einrichtungen. Verständliche Beispiele erläutern die Anwendung der Untersuchungen auf praktische Probleme. (Zfg.) Bluschke.

1261 August-Wilhelm Quick. Ein Verfahren zur Untersuchung des Austauschvorganges in verwirbelten Strömungen hinter Körpern mit abgelöster Strömung. *Arbeitsgemeinsch. Forsch. Nordrh.-Westf.* 1955, Nr. 50, S. 35—78. (S. B.) (Aachen.) Auf Grund vereinfachender Vorstellungen von der Strömung im Wirbelraum hinter stumpf abgeschnittenen und mit Unterschallgeschwindigkeit angeblasenen Rotationskörpern werden Größen definiert, die geeignet erscheinen, den Austauschvorgang zwischen der Außenströmung und der Strömung im Wirbelraum zu beschreiben. Es wird dargelegt, daß diese Größen durch Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Wirbelraum und durch Messung der zeitlichen Abnahme der Konzentration eines in den Wirbelraum eingeführten Gases bestimmt werden können. Anwendungsbeispiel: Messungen hinter dem Brenner eines Strahltriebwerkes. Oertel.

1262 Günther Hämmerlin. Zur Theorie der dreidimensionalen Instabilität laminarer Grenzschichten. *Z. angew. Math. Phys.* 7, 156—164, 1956, Nr. 2. (25. März.) (Freiburg/Br., Univ., Math. Inst.) In der GÖRTLERSchen Theorie der dreidimensionalen Instabilität laminarer Grenzschichten an konkaven Wänden wird vorausgesetzt, daß die Störungen nicht über das Grenzschichtgebiet hinausgreifen. Diese Voraussetzung ist bei großen Störungswellenlängen nicht mehr erfüllt. Vi. gibt daher eine Verfeinerung der Theorie für große Wellenlängen, bei der ein zusätzliches Glied in der Störungsdifferentialgleichung berücksichtigt wird. Die Lösung des entsprechenden Eigenwertproblems ergibt, daß der GÖRTLER-Parameter $Re(\partial/R)^{1/2}$ (Re = REYNOLDS-Zahl, ∂ = Impulsverlustdicke, R = Krümmungsradius der Wand) für neutrale Schwingungen gegen ∞ geht, wenn der Parameter $\sigma - \alpha\partial$ (σ = Wellenzahl) gegen 0 geht, und bei einer Störungswellenlänge $\lambda = 19\delta$ (δ = Grenzschichtdicke) ein Minimum besitzt. Im übrigen wird an den Ergebnissen von GÖRTLER nichts Wesentliches geändert. E. Becker.

1263 Wallace D. Hayes. On laminar boundary layers with heat transfer. *J. Amer. Rocket Soc.* 26, 270—274, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Los Angeles, Ramo-Wooldridge Corp.) Kutterer.

1264 E. L. Resler jr. and M. Scheibe. An instrument to study relaxation rates behind shock waves. *Industr. Engng Chem.* 47, 1182—1183, 1955, Nr. 6. (6. Juni.) (College Park, Md., Univ., Inst. Fluid Dynam. and Appl. Math.) Die zeitlichen Dichteänderungen nach einer in einem gasgefüllten Rohr erzeugten Stoßwelle wurden unter Anwendung der Schlierenmethode, kombiniert mit einem Sekundärelektronenvervielfacher und einer Registriereinrichtung, gemessen. Das Verfahren wird kurz geschildert. G. W. Becker.

1265 F. W. Barry. Determination of Mach number from pressure measurements. *Trans. Amer. Soc. mech. Engrs* 78, 581—589, 1956, Nr. 3. (Apr.) (East Hartford, Conn., United Aircraft Corp., Res. Dep.) Bei Überschallströmungen gibt es außer dem Verfahren der Bestimmung der MACH-Zahl durch Messen des MACHschen Winkels keine Möglichkeit, die MACH-Zahl direkt zu ermitteln. Im allgemeinen wird die MACH-Zahl mit Hilfe gemessener Druckverhältnisse berechnet. Der Bericht gibt eine theoretische Untersuchung der Methoden zur Bestimmung der MACH-Zahl aus Kombinationen von Druckmessungen mittels Gesamtdruck-, statischen, Konus- oder Keilsonden. Für die beiden letztgenannten Sonden sind die Ergebnisse nur dann gültig, wenn in allen Gebieten Überschallströmung herrscht. Ausführlich wird die Frage behandelt, wie Fehler in den Druckmessungen, in den angenommenen Werten der spezifischen Wärmen oder in der Bestimmung des Keilwinkels die berechnete MACH-Zahl beeinflussen. Hierach kann die jeweils günstigste Meßmethode ausgewählt werden. Eugen.

1266 Akira Sakurai. *On exact solution of the blast wave problem.* J. phys. Soc. Japan **10**, 827—828, 1955, Nr. 6. (Sept.) (Tokyo, Elect. Engng Coll.) Nach der Methode von J. L. TAYLOR (Ber. **34**, 866, 1955) zur exakten Lösung der Gleichungen für das Anfangsstadium einer sphärischen, von einem Punkt ausgehenden Stoßwelle wird das entsprechende Problem für zylindrische und ebene Wellen behandelt. **Weidemann.**

1267 Horst Haeske. *Neue Dämpfungsmessungen an pulsierenden Luftblasen in Wasser.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1955, S. 239—256, Nr. 10. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) In einer Rohrapparatur werden nach dem Impuls-Reflexionsverfahren die Dämpfungskonstanten von Luftblasen gemessen, die im Frequenzbereich von 100 bis 300 kHz zu Resonanzschwingungen angeregt werden. Es soll entschieden werden, ob sich die Energieverluste der pulsierenden Blase nur aus den Abstrahlungs- und den von PFRIEM berechneten Wärmeleitungsverlusten zusammensetzen, oder ob noch andere mögliche Dämpfungsursachen, wie die Zähigkeit des umgebenden Wassers oder eine vielleicht vorhandene Hysterese der Oberflächenspannung, eine wesentliche Rolle spielen. Die Meßergebnisse zeigen, daß sich die Dämpfung einer Luftblase in dem oben genannten Frequenzbereich vollständig durch Abstrahlungs- und Wärmeleitungsverluste erklären läßt. **Koppelmann.**

1268 Olive G. Engel. *Waterdrop collisions with solid surfaces.* J. Res. nat. Bur. Stand. **54**, 281—298, 1955, Nr. 5. (Mai.) Die Erosion durch Wassertropfen, die mit hoher Geschwindigkeit auf einer festen Oberfläche auftreffen, etwa bei schnellfliegenden Flugzeugen im Regen, gab Anlaß zu dieser Arbeit. Vf. untersucht den horizontalen Fluß der auf einer waagerechten Glasplatte auftreffenden Tropfen mit einer Kamera, die 1500 Aufnahmen in der Sekunde macht, durch Schlierenaufnahmen und durch direkte Aufnahmen und gewinnt mit Hilfe von Glasmodellen Anhaltspunkte über Form und Struktur des Radialflusses der aufprallenden Tropfen und über dabei auftretende Kavitationen. Mit einer Bariumtitannat-Keramikscheibe wurde der zeitliche Kraftverlauf beim Auftreffen der Tropfen oszillatorisch gemessen. Gleichungen für den resultierenden Auftreffdruck, die Flußgeschwindigkeit beim maximalen Druck und die Zeitabhängigkeit des Radius der auseinanderfließenden Tropfen werden aufgestellt. **Klett.**

1269 Eduard Pestel. *Ein allgemeines Verfahren zur Berechnung freier und erzwungener Schwingungen von Stabwerken.* Abh. braunschw. wiss. Ges. **6**, 227 bis 242, 1954. **H. Ebert.**

1270 M. Barrère and A. Moutet. *Low-frequency combustion instability in bipropellant rocket motors — experimental study.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 9—19, 1956, Nr 1. (Jan.) (Paris, Off. Nat. Etud. Rech. Aeronaut., Rocket Div.) Vff. schildern vor allem die bei der Verbrennung in Flüssigkeits-Raketentreibwerken auftretenden Instabilitäten, die sich in niederfrequenten Schwingungen von Flüssigkeitsdruck, Gasdruck und Gastemperatur bei verschiedenen Betriebszuständen äußern. Die Schwingungsfrequenz ist von der Größenordnung 100 Hz. Vff. zeigen Oszillogramme des zeitlichen Verlaufes dieser Größen und beschreiben die Versuchsanordnungen und Meßeinrichtungen, wobei sie Triebwerke von 100 kg Schub und 20 kg Schub benutzten. Sie untersuchen den Einfluß von Brennkammerdruck, Einspritzüberdruck, charakteristischer Brennkammerlänge, Art der Treibstoffkomponenten, Mischungsverhältnis und Brennkammergröße auf die Amplitude und Frequenz der Schwingungen und stellen den Einfluß der einzelnen Parameter in Kurven dar. Den stärksten Einfluß zeigen die Treibstoffart, charakteristische Länge der Brennkammer und der mittlere Druck im Brennraum, während Einspritzüberdruck, Mischungsverhältnis, Länge und

Querschnitt der Verbindungsleitungen von geringem Einfluß sind. Die Art des Brennstoffes spielt die Hauptrolle und kann unter gewissen Bedingungen durch eine durch Versuche bestimmbare Frequenz der Schwingungen charakterisiert werden. Eine von L. CROCCO aufgestellte Theorie findet recht gute Bestätigung. Gohlke.

1271 Luigi Crocco, Jerry Grey and George B. Matthews. *Measurements of the combustion time lag in a liquid bipropellant rocket motor.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 20—25, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Guggenheim Jet Propulsion Center.) Die Theorien über die Instabilität der Verbrennung in Raketentriebwerken gehen meist von der zeitlichen Verzögerung aus, die zwischen dem Augenblick der Einspritzung eines Brennstoffelements in die Brennkammer und seiner endgültigen Umwandlung in heißes Gas auftritt. Um diese Theorien auf die praktischen Probleme anwenden zu können, bestimmen Vff. experimentell die Zeitverzögerung zugleich mit einigen anderen Parametern für verschiedene Treibstoffe und Brennkammeranordnungen mit dem Ziel, das Auftreten hochfrequenter Schwingungen bei der Verbrennung zu unterdrücken und stabiles Betriebsverhalten des Triebwerkes zu erreichen. Sie wollen damit letzten Endes die Übertragungsfunktion der Brennkammeranordnung bestimmen und prägen zu diesem Zweck kleine Sinusschwingungen dem Einspritzsystem des Triebwerkes auf, wodurch die Durchflußmenge mit Frequenzen von 40 bis rund 200 Hz moduliert wird. Der Versuchsaufbau mit der Modulationseinrichtung und den Meßgeräten wird kurz beschrieben. Die Meßergebnisse werden diskutiert und die Grenzen ihrer Gültigkeit aufgezeigt. Weitere Versuche sollen diese Grenzen erweitern. Gohlke.

1272 Richard D. Geckler. *Thermal stresses in solid propellant grains.* J. Amer. Rocket Soc. **26**, 93—97, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Azusa, Calif., Aerojet-Gen. Corp.) Vf. versucht, die thermisch erzeugten Radial- und Tangentialspannungen in einem Pulverrohr unendlicher Länge zu berechnen, wobei an der äußeren Zylinderfläche Wärme zugeführt wird. Das Ziel ist die Darstellung dieser Spannungen in räumlicher und zeitlicher Abhängigkeit. Zunächst wird unter der Annahme gerechnet, daß der E-Modul sowie alle sonstigen Materialeigenschaften des Pulvers und die Wärmeübergangsgrößen temperaturunabhängig sind. In Wirklichkeit ändert sich aber z. B. der E-Modul von Pulver in dem betrachteten Temperaturbereich etwa um einen Faktor 10. Es zeigt sich, daß sich die maximalen Spannungen relativ schnell zu einem Zeitpunkt einstellen, wo die Masse des Hohlzylinders noch nahe ihrer Ausgangstemperatur ist. Brüche sind während der Aufheizung zuerst an der Innenfläche zu erwarten. Für die weitere Rechnung wird angenommen, daß das Pulver inkompresibel und die Poissonsche Zahl damit gleich 0,5 ist. Für die Temperaturabhängigkeit des E-Moduls wird eine empirische Funktion gewählt. An einem Beispiel wird die entsprechende Verteilung der Tangentialspannungen kurvenmäßig gezeigt. Gohlke

1273 A. Chiesa. *Integrating device for the evaluation of irregular oscillatory phenomena.* Acust. Zür. 1956, S. 212—216, Beih. Nr. 1. (Milano, Lab. Gomma della Pirelli S. p. A.) Die Auswertung komplexer Schwingungsaufzeichnungen bereitet oft Schwierigkeiten, da die Bildung von Mittelwerten starken subjektiven Einflüssen unterliegt. Der von dem Vf. entwickelte Integrator erlaubt die Bildung von linearen und quadratischen Mittelwerten bei Integrationszeiten bis zu 10 min, wobei die zu integrierende Größe in Form einer Wechselspannung gegeben sein muß. Er besteht aus einem Verstärker (Frequenzbereich 1 . . . 12000 Hz), einem wechselweise einschaltbaren linearen, mit Germaniumdioden arbeitenden und einem quadratischen, mit einer Kührengeschaltung nach GUANCE und Mitarbeitern betriebenen Gleichrichter. Sodann folgt der eigentliche Integrator, der

aus einem Gleichspannungsverstärker und einem RC-Glied (C im Rückkopplungszweig) besteht. Am Ausgang liegt ein Gleichspannungsvoltmeter. Das ganze Gerät ist in einem handlichen, leicht transportablen Kasten untergebracht, was bei Außenmessungen und in Fahrzeugen von Vorteil ist. Es wurde bei der Untersuchung von Schwingungen in Kraftfahrzeugen, der Schwingungsdämpfung von Materialien für Polstersitze in Kraftfahrzeugen, sowie bei Brücken- und Gebäudeschwingungen benutzt und hat sich dabei gut bewährt. Kallenbach.

1274 Georg Seitz. *Untersuchung der Pulververbrennung in der geschlossenen Verbrennungsbombe.* Explosivstoffe, Mannh. **3**, 173—178, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Braunschweig.) Bei den heute allgemein üblichen kolloidalen Pulvern kann man annehmen, daß die Brennfläche mit einer Geschwindigkeit fortschreitet, die bei einer bestimmten Zusammensetzung des Pulvers nur vom Druck abhängt, bei dem die Verbrennung stattfindet. Damit ist die Möglichkeit gegeben, aus Untersuchungen in der Verbrennungsbombe die für die ballistische Berechnung wichtigen Pulverkonstanten mit einem Versuch zu bestimmen. vom Berg.

1275 C. H. Johansson and Henrik L. Selberg. *The ignition mechanism of high explosives.* Appl. sci. Res., Hague (A) **5**, 439—449, 1956, Nr. 6. (Stockholm, Nitroglycerin AB.) Es wird gezeigt, daß bei der Zündung von Sprengstoffen durch Stoß oder Schlag Lufteinschlüsse eine wesentliche Rolle spielen, die Dämpfe, Partikel oder Tropfen enthalten, welche nach genügender Erhitzung durch die adiabatische Kompression exotherm reagieren. Zobel.

1276 William C. White. *Ablation from aluminum ultraspeed pellets.* Astrophys. J. **122**, 559—564, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Inyokern China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.) Aus der Messung der Geschwindigkeit von Tröpfchen, die von Überschallgeschossen aus Aluminium abgetragen werden, ließen sich Tröpfchenmassen zwischen 0,002 und 12,5 μg ableiten. Der Massenverlust des Geschosses pro m Flugbahn konnte bestimmt werden. Es zeigt sich, daß der gesamte Massenverlust eine lineare Funktion der Länge der Flugbahn ist. Traving.

1277 Joseph M. Kraft. *Surface friction in ballistic penetration.* J. appl. Phys. **26**, 1248—1253, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Washington, Naval Res. Lab.) Mit einer als torsion-type Hopkinson bar bezeichneten Apparatur wurde der dem Drall entgegenwirkende Reibungsanteil beim Eindringen eines Geschosses ermittelt. Unter der Annahme, daß die die Rotation hemmende Reibung gleich der die Translation hemmenden ist, wurde der durch Reibung entstehende Energieverlust berechnet. Die Resultate lassen sich gut erklären, wenn man annimmt, daß der Energieverlust praktisch ausschließlich dazu dient, die gleitenden Oberflächen auf Schmelztemperatur zu halten. Metallographische Untersuchungen der beschossenen Proben bestätigen diese Annahme. Zobel.

III. Akustik

1278 T. F. W. Embleton. *The radiation force on a spherical obstacle in a cylindrical sound field.* Canad. J. Phys. **34**, 276—287, 1956, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Nat. Res. Coun., Div. Appl. Phys.) Nachdem Vf. in einer früheren Arbeit (J. acoust. Soc. Am. **26**, 40, 1954) den Strahlungsdruck auf eine Kugel in einem kugelförmigen Schallfeld berechnet hat, behandelt er jetzt das gleiche Problem für ein zylin-

drisches Schallfeld (Schallquelle mit linearer Ausdehnung). Wegen der geringeren Symmetrie gestaltet sich die Berechnung komplizierter. Es wird ein allgemeiner Ausdruck für den Strahlungsdruck angegeben, wobei eine Entwicklung nach Kugelfunktionen vorgenommen wird. Die Koeffizienten dieser Entwicklung enthalten selbst BESSEL-Funktionen. Die ersten 20 Koeffizienten sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die numerische Auswertung ergibt eine Abstoßung der Kugel bei großem Abstand von der Schallquelle. Bei Näherrücken wird der Strahlungsdruck kleiner und geht schließlich in eine Anziehung über. Dasselbe qualitative Verhalten hatte sich auch beim kugelförmigen Schallfeld ergeben.

Kallenbach.

1279 F. Spandöck. *Akustische Eich-Normalien.* Acust. Zür. 5, 197—207, 1955, Nr. 4. (Karlsruhe, Siemens & Halske AG., Zentral-Lab.) Für die Kalibrierung von akustischen Meßgeräten wurden zwei verhältnismäßig robuste Schallquellen als Normalien entwickelt. In der einen Schallquelle wird ein konstantes statistisches Geräusch dadurch erzeugt, daß Kugeln auf eine Membran fallen. In dem anderen Normal erzeugt eine elektrodynamisch angetriebene hochabgestimmte Kolbenmembran, ähnlich wie bei einem Pistonphon, in einer Druckkammer einen Schalldruck. Zwei Ausführungsformen mit Eigenfrequenzen bei 9 bzw. 29 kHz werden beschrieben. Mit diesen Geräten lassen sich Frequenzkurven aufnehmen. Über die Konstanz der Schallquellen und die Technik der Eichung werden Angaben gemacht. Betrachtungen über die in der Praxis notwendige Meßgenauigkeit werden angestellt.

Diestel.

1280 W. Martin. *Tonfrequenzanalysatoren mit hoher Selektion und großem Amplitudenmeßbereich.* Rohde u. Schwarz Mitt. 1955, S. 353—367, Nr. 6. (Apr.) Zur Tonfrequenzanalyse sind drei Gerätgruppen von praktischer Bedeutung: 1. Oktav- und Terzsiebe, 2. selektive Verstärker (über RC-Netzwerk rückgekoppelt) und 3. Überlagerungsgeräte mit ZF-Selektion. Die Eigenschaften der beiden letztgenannten Verfahren werden besprochen und vergleichend gegenübergestellt. Außerdem wird zum Überlagerungsverfahren auf Fragen der Umsetzung, des Amplitudenbereiches, der Selektivität und Analyserdauer, der Registrierung und Anwendungsmöglichkeiten eingegangen. Aufbau und Wirkungskreise zweier neuer Überlagerungsanalysatoren werden beschrieben. Bei beiden Geräten umfaßt der Frequenzbereich 30 Hz bis 20 kHz. Das größere Gerät (mit Registriereinrichtung) hat einen Spannungsmessumfang von 1 μ Volt—100 Volt (das kleinere 10 μ Volt—100 Volt) bei einem Verzerrungsmessbereich von 80 dB (60 dB). Die ZF beträgt 60 kHz und die Schmalbandselektion erfolgt bei dem großen Gerät über ein aus sechs Quarzen bestehendes Filter mit einer Durchlaßbreite von 8 Hz. Wahlweise kann auf Breitbandselektion (Durchlaßbereich 200 Hz) umgeschaltet werden. Der Registrierteil mit automatischem Frequenzablauf gestaltet eine lineare oder logarithmische Aufzeichnung der Amplitude über der linear aufgetragenen Frequenz. Mehrere Anwendungsbeispiele und die dabei gewonnenen Spektrogramme werden erörtert (z. B. selektive Frequenzgangmessung mit synchronisiertem Generator).

H. J. Schroeder.

1281 S. Parthasarathy and A. P. Deshmukh. *Sound absorption in liquids in relation to light scattering data.* Ann. Phys., Lpz. (6) 15, 417—424, 1955, Nr. 7/8. (15. Mai.) Für 18 verschiedene Flüssigkeiten wurden die theoretischen Werte α/v^2 (α : Ultraschallabsorptionskoeffizient; v : Schallgeschwindigkeit), die Lichtstreuungssintensität und der Depolarisationsfaktor in einer Tabelle zusammengestellt. Der Zusammenhang zwischen diesen Größen wird diskutiert.

G. W. Becker.

1282 S. Parthasarathy and D. S. Guruswamy. *Sound absorption in liquids in relation to their specific heats.* Ann. Phys., Lpz. (6) 16, 31—42, 1955, Nr. 1/2.

(15. Juni.) Es wird ein Ausdruck für die in Flüssigkeiten oberhalb 3 MHz beobachtete Schallabsorption angegeben. Die Herleitung erfolgt unter Annahme einer gut bestätigten Beziehung zwischen dem Verhältnis der spezifischen Wärmen und dem Verhältnis der beobachteten zur klassischen (theoretischen) Schallabsorption. Die neue Formel stimmt bis auf einen Faktor, der gleich 1 wird für $\gamma = c_p/c_v = 1$, mit der von STOKES und KIRCHHOFF angegebenen überein.

G. W. Becker.

1283 **S. Parthasarathy and D. S. Guruswami.** *Sound absorption in liquids in relation to their specific heats. II.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 287—296, 1955, Nr. 5/8. (20. Sept.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Im ersten Teil der Arbeit wurde die STOKES-KIRCHHOFFSche Beziehung für die Schallabsorption durch einen Faktor ergänzt, der nur das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und bei konstantem Volumen enthält. Im vorliegenden zweiten Teil wird gezeigt, daß hierdurch auch die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Schallabsorption insbesondere in der Nähe des kritischen Punktes flüssig-gasförmiger Phasen wiedergegeben werden können.

G. W. Becker.

1284 **S. Parthasarathy and A. F. Chhapgar.** *Sound absorption in liquids in relation to their physical properties. Viscosity and specific heats.* Ann. Phys., Lpz. (6) **16**, 297—303, 1955, Nr. 5/8. (20. Sept.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Einige allgemeine Regeln für die Schallabsorption in Flüssigkeiten als Funktion der Viskosität, des Verhältnisses der spezifischen Wärmen und des molekularen Aufbaus werden diskutiert. Es wird gefunden, daß sich die Schallabsorption mit dem Molekulargewicht in der gleichen Weise ändert wie das Verhältnis der spezifischen Wärmen.

G. W. Becker.

1285 **A. W. Pryor and E. G. Richardson.** *Velocity and absorption of ultrasonics in liquid sulfur.* J. phys. Chem. **59**, 14—16, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll.) Die Schallgeschwindigkeit und -absorption in flüssigem Schwefel wurden im Temperaturbereich von 100° bis 250°C bei verschiedenen Frequenzen in der Nähe von 1 MHz gemessen. Bei etwa 160°C polymerisiert der Schwefel, was sich durch eine starke Zunahme der Schallabsorption bemerkbar macht. Ein Modell zur Beschreibung dieses Verhaltens wird diskutiert.

G. W. Becker.

1286 **F. C. Collins, M. H. Navidi and L. P. Friedman.** *Sonic velocity measurements in study of liquid and liquid solution properties.* Industr. Engng Chem. **47**, 1181 bis 1182, 1955, Nr. 6. (6. Juni.) (Brooklyn, N. &., Polytech. Inst. Brookl., Dep. Chem.) Es wurde die Schallgeschwindigkeit in 16 verschiedenen binären Flüssigkeitsmischungen bei einer Frequenz von 3 MHz gemessen. Zur Diskussion der Meßergebnisse wird die von PRIGOGINE und BELLEMANS angegebene Theorie (Trans. Faraday Soc. **49**, 80, 1953) herangezogen.

G. W. Becker.

1287 **E. W. Guptill, C. K. Hoyt and D. K. Robinson.** *The velocity and attenuation of sound in solid argon.* Canad. J. Phys. **33**, 397, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Halifax, Nova Scotia, Dalhousie Univ., Dep. Phys.) Im Temperaturbereich 62°...78°K wurden Schallgeschwindigkeit und -absorption in festem Argon bei etwa 1,5 MHz gemessen. Das Meßprinzip wird nur kurz geschildert. Eine kleine Bariumtitannatröhre, die durch die Anordnung der Metallbeläge gleichzeitig zur Schwingungs-erregung und -abnahme benutzt wird, ist mit der zu untersuchenden Substanz gefüllt. Aus dem Resonanzverhalten des Systems wird auf die Eigenschaften der Substanz geschlossen.

G. W. Becker.

1288 **G. Sebmid und W. Schmidt.** *Ein Beitrag zur Messung der Schalldispersion in Flüssigkeiten.* Naturwissenschaften **42**, 123, 1955, Nr. 5. (März.) (Köln, Univ., Inst. Phys. Chem. u. Kolloidchem.) Es wird ein Meßverfahren beschrieben, bei

dem die Schalldispersion in Flüssigkeiten direkt aus der Änderung der Phasendifferenz zweier gleichzeitig die Flüssigkeit durchlaufenden Wellenzüge bestimmt werden kann. Zur genaueren Ermittlung der Phasendifferenzen werden zueinander harmonisch liegende Frequenzen gewählt und die zugehörigen Schwingungen zu LISSAJOUS-Figuren auf einem Oszillographenschirm überlagert. In Änderung des auf dem gleichen Prinzip beruhenden Verfahrens von FOX und MARION wird dabei mit Impulsen gearbeitet. Frequenzbereich: 350 kHz bis 5,25 MHz, benötigte Substanzmenge: 1 bis 10 l. Die bisher durchgeführten Messungen an wäßrigen CoSO_4 - und MnSO_4 -Lösungen lieferten im Rahmen der Meßgenauigkeit Übereinstimmung mit den bekannten Werten.

G. W. Becker.

1289 **H. Peter Meisinger.** *Chart of resistor values for loudspeaker L-pads.* Audio Engng. 38, 25, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Washington, Elect. Engng., Inc.)

Weidemann.

1290 **Raimund Feßler.** „*Ultraschallausbreitung in zweiatomigen Gasen.*“ Diss. T. H. Stuttgart 1954.

H. Ebert.

H. E. Bömmel and H. J. MeSkimin. *Ultrasonic velocity in superconducting tin.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.)

Schön.

1291 **E. J. Evans and E. N. Bazley.** *The absorption of sound in air at audio frequencies.* Acust. Zür. 6, 238—245, 1956, Nr. 2. (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Vff. untersuchten die Schallabsorption in dem 275 m^3 großen Hallraum des National Physical Laboratory im Frequenzbereich von 1 ... 12,5 kHz bei 20°C in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit (5 ... 85%). Seit den Untersuchungen von V. O. KNUDSEN und H. O. KNESER ist bekannt, daß die gemessenen Absorptionskoeffizienten die nach der klassischen Theorie berechneten im allgemeinen erheblich übersteigen. Dieser Effekt ist auf molekulare Absorption mehratomiger Gase zurückzuführen, an denen insbesondere der Sauerstoff beteiligt ist. Die von den Vff. erhaltenen Resultate sind in guter Übereinstimmung mit der Relaxationstheorie. Die neu gemessenen Dämpfungs-werte liegen näher an den von KNUDSEN als an den von KNESER gemessenen Werten. Es wird ein allgemeiner Ausdruck für den Absorptionskoeffizienten in Abhängigkeit von Frequenz, Temperatur und Luftfeuchtigkeit angegeben.

Kallenbach.

1292 **Tokutarō Hirone and Kazuo Kamigaki.** *Attenuation of the ultrasonic waves in metals. I. Aluminium.* Sci. Rep. Res. Insts. Tōhoku Univ. (A) 7, 455—464, 1955, Nr. 5. (Okt.) (Res. Inst. Iron, Steel and other Met.) Im Impulsverfahren bestimmten die Vff. die Dämpfung von longitudinalen Ultraschallwellen (2—25 MHz) in gewöhnlichem und in zu 99,99% reinem Aluminium. Durch Wärmebehandlung der Proben wurde die Korngröße des Materials verändert. Ist die Ultraschallwellenlänge größer als die Korngröße, so nimmt der Dämpfungs-koeffizient ungefähr linear mit der Frequenz zu (bei Reinaluminium $0,19 \cdot 10^{-8}$ Neper/cm · Hz). Ist sie kleiner, so bleibt der Dämpfungs-koeffizient nahezu konstant ($0,052 \cdot 10^{-8}$ Neper/cm · Hz).

F. Linhardt.

1293 **Günter Skeib.** *Über die Schallausbreitung bei atmosphärischer Turbulenz.* Z. Met. 9, 225—234, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Potsdam, Met. Hauptobs.) Bei der Schallausbreitung im Freien beobachtet man eine Schalldämpfung von 4 ... 5 dB bei Verdoppelung des Abstandes von der Schallquelle. Sie liegt also zwischen der einer Kugel- und einer Zylinderwelle. Neben der klassischen Absorption, die bei kleinen Entfernungen und nicht zu hohen Frequenzen praktisch zu vernachlässigen ist, und der molekularen Absorption, die bei etwa 20% relativer Luft-

feuchtigkeit schon ins Gewicht fällt, ist die Schallstreuung infolge Temperatur- und Windunruhe der Luft der stärkste Faktor für die Minderung der Schallintensität. Vf. untersuchte die Schallausbreitung zwischen zwei Funktürmen (Abstand 50 m) in 30 und 5 m Höhe über dem Boden im Frequenzbereich von 100 . . . 4000 Hz unter gleichzeitiger Beobachtung der meteorologischen Daten (Temperatur- und Druckschwankungen). Der Schalldruck wurde mit dem Pegelschreiber registriert. Wie die wiedergegebenen Kurven zeigen, sind die zeitlichen Schwankungen bei 100 Hz gering, erreichen jedoch bei 4 kHz erhebliche Beträge. Die Meßergebnisse wurden statistisch ausgewertet und ergaben eine Bestätigung der Theorie von OBUCHOW über den Zusammenhang der Kenngrößen des Turbulenzfeldes und der Schalldruckschwankungen. Kallenbach.

1294 W. K. R. Lippert. *An extended method of measuring symmetrical filters.* Acust. Zür. 5, 269—273, 1955, Nr. 5. (Australia, C. S. I. R. O., Div. Building Res.) Die Arbeiten des Vf. zur Messung des akustischen Übertragungs- und Reflexionsfaktors von Unstetigkeitsstellen und Filtern in Rechteck-Kanälen werden in diesem Bericht ergänzt durch die Behandlung des nicht reflexionsfrei abgeschlossenen Ausgangsrohres der Meßanordnung. Venzke.

1295 W. K. R. Lippert. *Wave transmission around bends of different angles in rectangular ducts.* Acust. Zür. 5, 274—278, 1955, Nr. 5. (Australia, C. S. I. R. O., Div. Building Res.) Zur Kennzeichnung der akustischen Übertragungsverhältnisse in quadratischen Kanälen, die unter verschiedenen Winkeln abgeknickt sind, wird das komplexe Verhältnis der reflektierten Welle des Schalldruckes vor bzw. der übertragenen Welle hinter dem Knick zu dem der einfallenden Welle herangezogen. Da die theoretischen Verhältnisse sehr verwickelt sind, werden nur die experimentell ermittelten Werte in Abhängigkeit vom Verhältnis Rohr-Querabmessung zu Wellenlänge wiedergegeben. Während Betrag und Phase der oben definierten Übertragungs-Kenngrößen für Knicke zwischen 0 und 90° sich monoton mit der Frequenz ändern, werden die Abhängigkeiten für Winkel $> 90^\circ$ komplizierter. Der Einfluß der Form des Knicke wird an einem rechten Winkel mit abgerundeter Ecke demonstriert. Die Rohrleitungen sind hinter dem Knick reflexionsfrei abgeschlossen. Venzke.

1296 M. Heckl. *Experimentelle Untersuchungen an schwimmenden Estrichen mit Schallbrücken.* Acust. Zür. 5, 112—118, 1955, Nr. 2. (München, Prof. Cremer, Akust. Lab.) Vf. mißt die Verringerung ΔL des Trittschallpegels, die sich durch schwimmende Estriche mit punktförmigen Schallbrücken einstellt, und vergleicht sie mit Werten, die sich aus der von L. CREMER entwickelten Theorie ergeben. Die in die Formel für ΔL eingehenden mechanischen Größen des Systems: Mechanischer Eingangswiderstand von Rohdecke und Estrich, Eigenfrequenz von Estrich auf federnder Unterlage, Ausbreitungsfunktion im Estrich und Übertragungsfunktion der Schallbrücken werden größtenteils experimentell bestimmt. Als schwimmender Estrich wird für die Messungen eine 2 m² große Asphaltplatte auf Glaswolle-Unterlage benutzt, als Brücken werden eine Eisen- und eine Korkplatte, sowie ein Schwingmetall-Gummielement und ein Bügel aus Bandeisen untersucht. Bei Einsetzen des gemessenen Eingangswiderstandes der Rohdecke in die Formel ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Messung von ΔL . Venzke.

1297 Hale J. Sabine. *An apparatus for measuring air-flow resistance of acoustical materials.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1956, S. 29—32, Nr. 211. (Jan.) (Chicago, Celotex Corp.) Es wird die praktische Ausführung einer Apparatur eingehend beschrieben, wie sie allgemein zur Messung des statischen Strömungswiderstandes poröser Schallschluckstoffe benutzt wird. Die Ausführung der Apparatur ent-

spricht ziemlich genau den Richtlinien, die in DIN 52213 für die Bestimmung des Strömungswiderstandes niedergelegt sind. Der Anwendungsbereich des Meßplatte ist noch erweitert auf Messungen an handelsüblichen Schallschluckplatten mit nicht durchgehender Lochung und auf die Messung des Strömungswiderstandes parallel zur Oberfläche von porösen Schallschluckplatten ohne Lochung und dgl.

Venzke.

1298 W. Mühe. *Bestimmung der Übertragungsfunktion von Schwingungsmessern und Körperschallauflaufnehmern.* Acust. Zür., 1956, S. 220—223, Beih. Nr. 1. (Braunschweig.) Es werden eine Reihe von Methoden zur Messung des Übertragungsfaktors von Körperschallempfängern in verschiedenen Frequenzbereichen beschrieben. Aufnehmer, die noch die Frequenz Null übertragen (kapazitive, induktive und trägefrequente) können statisch mit Hilfe der Erdbeschleunigung kalibriert werden. Für den tieffrequenten Bereich (0,1...20 Hz) ist ein mechanisch angetriebener Schwingtisch mit einstellbarem Hub geeignet. Die von dem Aufnehmer abgegebene Spannung wird dabei von einem Schreibergerät nach Art der Elektrokardiographen aufgezeichnet. Für den Tonfrequenzbereich sind elektrodynamisch angetriebene Schwingtische gut zu verwenden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Empfänger in diesem Frequenzgebiet nach der Reziprozitätsmethode zu untersuchen, wobei wiederum drei verschiedene Verfahren möglich sind. Schließlich geht der Vf. noch auf die nichtstationären Methoden ein, bei denen mit Impulsen, die entweder kurz oder lang gegen die Eigenschwingungsdauer des Prüflings sein können, gearbeitet werden kann. Diese Methoden werden benötigt, wenn wegen der großen Masse und Abmessungen der Aufnehmer (z. B. seismische Geräte) eine stationäre Erregung nicht mehr möglich ist.

Kallenbach.

1299 Alexis Badmaleff. *Techniques of microphone calibration.* Audio Engng 38, 1954, Nr. 12, S. 30—32, 60—61. (Dez.) (Beverly Hills, Calif., Altec Lansing Corp.)

1300 Peter W. Tappan. *Phones for fidelity.* Audio Engng 38, 1954, Nr. 11, S. 22—24. (Nov.) (Bartlett, Ill.)

1301 Sigismund Heimann. *Funktion und Anwendung des Ultraschalls bei Textil-chemischen Prozessen.* Diss. T. H. Stuttgart 1954.

1302 Ernst Wagner. *Zur Beugung paralleler und divergenter Lichtbündel an laufenden Ultraschallwellen mit Flüssigkeit.* Diss. T. H. Stuttgart 1954.

H. Ebert.

IV. Wärme

1303 E. Ambler and R. P. Hudson. *An examination of the helium vapor-pressure scale of temperature using a magnetic thermometer.* J. Res. nat. Bur. Stand. 56, 99—104, 1956, Nr. 2. (Febr.) Wie bereits bei der Fourth International Conference on Low Temperature Physics im September 1955 in Paris berichtet wurde, ist die He-Dampfdruckskaala von 1948 korrekturbedürftig. Vff. berichten hier ausführlich über magnetische Kontrollmessungen. Benutzt wird die Änderung der Suszeptibilität einer Einkristall-Kugel aus Chrom-Methylammonium-Alaun. Innerhalb des untersuchten Temperaturintervall (1,3°K bis 4,2°K) brauchen dabei am CURIESchen Gesetz keine Korrekturen angebracht werden, falls die angestrebte

Genauigkeit nicht wesentlich unter $1 \cdot 10^{-3}$ Grad liegen soll. Um schwierige und noch umstrittene Korrekturen zu vermeiden, ist der Alaunkristall in einem geschlossenen He-Thermometergefäß untergebracht und wird von der He-Füllung ganz umspült. Evtl. Fehlerquellen wie z. B. Gasschwingungen im Verbindungsrohr zum Manometer sind bei den letzten Messungen sorgfältig vermieden. Die Messungen werden verglichen mit den beiden neuesten p-T-Skalen nach Berechnungen von CLEMENT (Ber. 35, 1739, 1956) bzw. VAN DIJK und DURIEUX (vorgelesen in Paris). Es zeigt sich, daß die CLEMENTsche p-T-Beziehung in der Umgebung von 3°K um rund $5 \cdot 10^{-3}$ Grad zu hohe Temperaturwerte liefert. Im Bereich des He II stimmt die CLEMENTsche Beziehung ausgezeichnet mit den magnetischen Meßwerten überein. Die p-T-Formel von VAN DIJK und DURIEUX weicht dagegen im ganzen Bereich zwischen $1,3$ und $4,2^{\circ}\text{K}$ nur um max. $1,5 \cdot 10^{-3}$ Grad von den magnetischen Temperaturen ab. Diese Ergebnisse sprechen dafür, zunächst die p-T-Skala nach VAN DIJK und DURIEUX vorzuziehen, falls extreme Genauigkeiten verlangt werden.

Rühl.

1304 N. Kurti. *Le domaine des températures ou „règnent“ les spins.* J. Phys. Radium 17, 85—94, 1956, Nr. 2. (Febr.) (S. B.) (Oxford, Clarendon Lab.) Vortrag, gehalten anlässlich der Verleihung des HOLWECK-Preises an den Vf. Es werden behandelt: Die verschiedenen Definitionen der absoluten Temperatur; Systeme, deren Temperatur praktisch nur durch die Temperatur von Elektronen- oder Kernspins bestimmt wird; Methoden der Temperaturerniedrigung durch adiabatische Entmagnetisierung; Diskussion einiger Meßergebnisse; Überblick über Arbeiten zur Ermittlung der Kernspinorientierungen mit Hilfe radioaktiver Kerne.

Vieth.

1305 R. Laeroux. *Emploi des métaux de la mine du platine en thermométrie.* Rev. Métall. 53, 48—56, 1956, Nr. 1. (Jan.) Vf. gibt einen Überblick über die Verwendung der Platinmetalle für Temperaturmessungen, enthaltend die Abschnitte: 1. Warum benutzt man Platinmetalle in der Thermometrie? 2. Tabellen der Standardwerte: a) Verschiedene Temperaturskalen, b) Thermoelemente, c) Platinwiderstandsthermometer, mit kurzem Vergleich der Tabellen der großen Staatslaboratorien. 3. Veränderungen von Platin und Platin-Rhodium bei höheren Temperaturen. 16 Literaturzitate.

Vieth.

1306 Fritz Lieneweg and Alfred Schaller. *Radiation pyrometer sensitive to freezing waves.* Control Engng 2, 64—65, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Siemens & Halske AG.) Weidemann.

1307 W. Koeppen und F. X. Eder. *Neuere Messungen über den Joule-Thomson-Effekt von Wasserstoff.* Exp. Techn. Phys. 4, 26—28, 1956, Nr. 1. (Berlin, Humboldt-Univ., III. Phys. Inst.) Da bei der Konstruktion eines Wasserstoffverflüssigers Diskrepanzen in den vorhandenen T-S-Diagrammen von KEESOM (Ber. 10, 1200, 1929) bzw. von WOOLLEY und M. (Ber. 29, 32, 1950) festgestellt werden konnten, wurde eine Neuaufnahme des T-S-Diagramms vorgenommen. Die Versuchsanordnung bestand im wesentlichen aus einem in flüssige Luft getauchten Vakuumgefäß, in dessen Innerem Expansionsventil und Gegenströmer untergebracht waren. Druck- und Temperaturabnahme fand unmittelbar zu beiden Seiten des Drosselventiles statt. Als Ergebnis der Messungen ist der JOULE-THOMSON-Effekt ΔT als Funktion des Anfangsdruckes (bis zu 120 at) bei konstanter Ausgangstemperatur (45 bis 80°K) angegeben. Die neuen Werte von ΔT liegen im Vergleich zu obengenannten Messungen höher, sie stimmen aber gut mit den von JOHNSTON und M. angegebenen Zahlen überein. Das aus den experimentellen Ergebnissen gewonnene I-T- und T-S-Diagramm ist wiedergegeben.

Rühl.

1308 Harold W. Woolley. *Calculation of thermodynamic functions for polyatomic molecules.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 105—110, 1956, Nr. 2. (Febr.) Es werden Formeln abgeleitet für die thermodynamischen Funktionen mehratomiger Moleküle ohne besondere Erscheinungen — wie z. B. innere Rotation. Der Einfluß unharmonischer oder Rotations-Schwingungswechselwirkung in erster und zweiter Ordnung wird detailliert behandelt, ebenso zweifach entartete Schwingungen linearer Moleküle. Die Arbeit liefert Formeln für höhere Korrekturen als sie bisher erreicht wurden.
Pruckner.

1309 Tutomi Nakamura. *On the quenching of molecular rotation of ortho-hydrogen in solid state.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 135—150, 1955, Nr. 2. (Aug.) (Fukuoka, Kyusyu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Vf. zeigt, daß man unter Verwendung der Daten von HILL und RICKETSON die anomale spezifische Wärme c_v von festem Wasserstoff bei genügend hohen Temperaturen (bis zu 10°K) angenähert durch $c_v \cdot T^2/R = \alpha c + \beta c^2$ (mit $\alpha = 1,1$, $\beta = 15,7$, c: Konzentration der Orthowasserstoffmoleküle, T: absolute Temperatur, R: Gaskonstante) darstellen kann und sucht in der vorliegenden Arbeit die Bedeutung von der Parameter α und β zu ergründen.
Weidemann.

1310 C. B. Clark and R. A. Ferrell. *Effect of electron-lattice interaction on the Debye temperature of cubic metals at low temperatures.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 44, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (U. S. Naval Res. Lab.; Univ. Maryland.)

1311 T. Davies, S. S. Singer and L. A. K. Staveley. *The heats of formation of complex ions containing ethylenediamine.* J. chem. Soc. 1954, S. 2304—2311, Juli. (Oxford, Inorg. Chem. Lab.)

G. K. White and S. B. Woods. *Size variation of the electrical and thermal conductivities of sodium in magnetic fields.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 49—50, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Nat. Res. Coun., Canada.)

W. J. Shattes and B. Serin. *Measurement of the Wiedemann-Franz ratio at low temperatures.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Rutgers Univ.)
Schön.

1312 E. Brun et M. Plan. *La convection forcée de la chaleur aux grandes vitesses et aux températures élevées.* J. Rech. **4**, 97—112, 1952, Nr. 18. (März.) Kritische Betrachtungen zur Beschreibung des Wärmeaustausches in kompressiblen Gasströmungen. Bericht über Messungen der lokalen Wärmeabgabe eines mit MACH-Zahlen zwischen 0,36 und 2,95 längs überströmten und elektrisch auf 850°C aufgeheizten Neusilberzyinders. Diskussion des Einflusses der Wandtemperatur auf den Grenzschichtumschlag.
Oertel.

1313 W. C. Levengood. *Influence of a magnetic field on thermal convection patterns.* Nature, Lond. **177**, 631—632, 1956, Nr. 4509. (31. März.) (Toledo, Ohio, Libbey-Owens-Ford Glass Co., Res. Dep.) In Lösungen zur Versilberung von Glasflächen wird thermische Konvektion erzeugt. Die beobachteten Silberniederschläge stellen dann ein Abbild der BENARDschen Konvektionszellen dar. Die Änderungen dieser Silberbilder bei Konvektionsströmungen in vertikalen Magnetfeldern werden beschrieben. Überraschenderweise sind die Niederschläge verschieden, je nachdem ob der Nord- oder Südpol des Magneten sich unter der versilberten Glasfläche befand.
Traving.

1314 Otto Seibert. *Berechnung von Wärmetauschern.* Brennst.-Wärmekr. **6**, 417 bis 419, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Gelsenkirchen, VDI.)
Weidemann.

1315 H. Rögner. Zur Kennzeichnung der Wärmeaustauschleistung von Kühl-türmen und Gaskühlern. *Brennst.-Wärmekr.* **6**, 440—443, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Essen, TÜV.) **Weidemann.**

1316 K. Kohler. Dilatation und Kontraktion polykristalliner Preßkörper unter dem Einfluß von Wärme. *Metall* **10**, 21—29, 1956, Nr. 1/2. (Jan.) (München, T. H., Inst. Miner.) Bei Wärmeausdehnung spielen nicht nur das Verhalten des Einzelkristalliten, sondern — besonders bei Pulverpreßkörpern — Polymorphie, Dehydrierung, Größe und Gestalt des Einzelkorns, innere Oberfläche, adsorbiertes Gasvolumen, Preßdruck und -richtung eine wichtige Rolle. Entsprechende Versuche sind an Ag, Co, Cu, Fe, Ni durchgeführt und diskutiert. **H. Ebert.**

1317 J. W. Smith. General and physical chemistry. *Sci. Progr.* **42**, 640—652, 1954, Nr. 168. (Okt.) (London, Bedford Coll.) **H. Ebert.**

1318 Jerome Rothstein. Generalization of the third law of thermodynamics. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) **1**, 74, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Sign. Corps Engng. Lab.) **Schön.**

1319 G. Borelius and A. Sandin. On density fluctuations in solids and liquids. *Ark. Fys.* **10**, 187—196, 1956, Nr. 2. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Phys. Dep.) Es werden einfache Beziehungen zwischen der Volumänderung durch Druck, dem Zuwachsverhältnis von Energie und Volumen bei tiefen Temperaturen und am Schmelzpunkt abgeleitet und an experimentellen Werten (aus der Literatur) geprüft. Als maßgeblicher Mechanismus werden Dichteschwankungen angenommen. **Knecht.**

1320 Nicholas Metropolis, Arianna W. Rosenbluth, Marshall N. Rosenbluth, Augusta H. Teller und Edward Teller. Equation of state calculations by fast computing machines. *J. chem. Phys.* **21**, 1087—1092, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, N. M., Sci. hab.; Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Behandelt wird der zweidimensionale Fall nach einer modifizierten Monte-Carlo-Methode. **H. Ebert.**

1321 Erich Vogel, Herbert Schinke und Franz Sauerwald. Dichtemessungen. XVII. Über die Volumenänderungen beim Schmelzen und den Schmelzprozeß bei Alkalihalogeniden. *Z. anorg. Chem.* **284**, 131—141, 1956, Nr. 1/3. (März.) (Halle/Saale, Martin-Luther-Univ., Inst. Phys. Chem.) Die z. T. sehr hohen Werte sind in ihrem Zusammenhang mit den Entropieänderungen beim Schmelzen, der Gitterenergie u. a. untersucht. In den einzelnen Gruppen der Alkalihalogenide wachsen die in % ausgedrückten Δv -Werte mit den Schmelzentropien. Sie nehmen proportional den Gitterenergien zu. Es sind charakteristische Unterschiede vorhanden, aus denen man u. a. schließen kann, daß die Schmelztemperatur die Bindungskraft anders charakterisiert als die Gitterenergie. **H. Ebert.**

1322 B. J. Mason and J. Hallett. Artificial ice-forming nuclei. *Nature*, Lond. **177**, 681—683, 1956, Nr. 4511. (14. Apr.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Es wird über einige Versuche über Kondensationskerne zur Herbeiführung von künstlicher Eisbildung bei Unterkühlung von mindestens -4°C berichtet und eine Beschreibung der verwendeten Versuchskamera gegeben. Einige kondensationsfördernde Substanzen wurden ausprobiert. Bleijodid aktiviert bis -7°C , Quecksilberchlorid bis -25°C , am intensivsten aber Silberchlorid bis -5°C , das genauer (auch elektronenmikroskopisch) untersucht wurde. **Weyerer.**

1323 Richard E. Honig. Sublimation studies of silicon in the mass spectrometer. *J. chem. Phys.* **22**, 1610—1611, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) In einem Massenspektrometer wurden kleine Siliciumproben aus einem BeO-Tiegel verdampft und die Anteile der verschiedenen CLUSTER-Ionen bis Si, bestimmt. Bei den höchsten Temperaturen traten große Mengen von SiO^+ - und

Be^+ -Ionen auf. Dies ist ein Hinweis, daß die Reaktion $\text{Si} + \text{BeO} \rightarrow \text{SiO} + \text{Be}$ auftritt. Für die am häufigsten auftretenden Si-Partikel wurde die Sublimationswärme bestimmt. Sie beträgt in kcal/Mol für Si_1 : 105 ± 12 , Si_2 : 135 ± 15 , Si_3 : 139 , Si_4 : 146 . Aus dem Unterschied der Sublimationswärme wird die Dissoziationsenergie von Si_2 zu Si_1 zu 75 kcal/Mol bestimmt. Die Dampfdruckkurve des Si wird berechnet und auf den Temperaturbereich von 1150°C bis 2500°C extrapoliert.

Henker.

1324 Suekichi Abe and Bi Shima. *Gas-volumetric analysis of carbonates.* Sci. Rep. Res. Insts. Tôhoku Univ. (A) 7, 515—523, 1955, Nr. 5. (Okt.) (Chem. Res. Inst. non-aqueous Solut.) Zur genauen Berechnung der Korrektur für die gasvolumetrische Analyse fehlten bisher die Dampfdruckwerte des Systems $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Gesamtgehalt SO_4 : 30%) sowie Angaben über die Löslichkeit von CO_2 in dem genannten System. Diese Lücke ist nunmehr ausgefüllt. Für die Dampfdrucke p (in Torr) wird in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur (T) gefunden: $\lg p =$

	Na_2SO_4	
7,483 n	0,000 n	8,9574—2297,9/T
6,204 n	1,288 n	9,0467—2319,5/T
4,940 n	2,553 n	9,0345—2311,0/T
3,706 n	3,776 n	9,0290—2305,2/T

H. Ebert.

1325 Kurt Schmoll und Ernst Jenckel. *Über den Dampfdruck von Polystyrol-Lösungen in Toluol und Cyclohexan im ganzen Konzentrationsbereich.* Z. Elektrochem. 60, 756—765, 1956, Nr. 7. (Sept.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Hüttenkde. phys. Chem.) Schön.

1326 E. U. Franck. *Hochverdichteter Wasserdampf. I. Elektrolytische Leitfähigkeit in $\text{KCl}\text{-H}_2\text{O}$ -Lösungen bis 750°C . II. Ionendissoziation von KCl in H_2O bis 750°C . III. Ionendissoziation von HCl , KOH und H_2O in überkritischem Wasser.* Z. phys. Chem. (NF) 8, 92—106/107—126/192—206, 1956, Nr. 1/2, 3/4. (Juli/Aug.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) In den drei Veröffentlichungen werden die Voraussetzungen zur Bildung von Ionen aus im hochverdichteten Wasserdampf gelösten Stoffen untersucht, da dieser Vorgang für die hydrothermale Mineralbildung, für die Züchtung synthetischer Kristalle und die Versalzung von Turbinen von Bedeutung ist. Vf. untersucht im 1. Teil die Beschaffenheit von KCl im überhitzten Wasserdampf bis zu 750°C und 2700 at bei einem Molverhältnis von $\text{KCl}:\text{H}_2\text{O}$ zwischen $1,8 \cdot 10^{-5}$ und $1,8 \cdot 10^{-4}$. Die Leitfähigkeit, die bei $0,29 \text{ g/cm}^3$ kaum messbar ist, steigt mit wachsender Dichte rasch an und erreicht bei 500°C und $0,5 \text{ g/cm}^3$ den Maximalwert vom Zehnfachen des Wertes bei Raumtemperatur. Oberhalb $0,7 \text{ g/cm}^3$ nimmt die Ionenbeweglichkeit ab. Die Meßanordnung wird eingehend beschrieben. Im 2. Teil werden die Dissoziationsgrade α des KCl als Funktion von Temperatur und Dichte ϱ aus der Leitfähigkeit berechnet, bis zu Temperaturen von 800°C . Für Lösungen mit einem KCl -Molenbruch $1,8 \cdot 10^{-5}$ steigt bei 600°C α von 0,2 auf 0,97, wenn ϱ von 0,3 auf 0,8 mol/l steigt. Die Konstanten nehmen dabei von 10^{-6} auf etwa 10^{-2} mol/l zu. Bei konstanter Dichte nehmen sie mit steigender Temperatur stets ab. Die Hydratationszahlen für K^+ und Cl^- -Ionen im überhitzten, hochkomprimierten Dampf liegen zwischen 6 und 7. Die Hydratationsenergie ist etwa 12 kcal/mol je H_2O -Moleköl. KCl ist also unter $0,7 \text{ g/cm}^3$ ein mittelstarker oder schwacher Elektrolyt. Im 3. Teil wird die Äquivalentleitfähigkeit von KOH und HCl unter den gleichen Bedingungen studiert, da anzunehmen ist, daß unter obigen Bedingungen das KCl hydrolysiert ist. Sie erreicht beim KOH bei 500°C und $\varrho = 0,6 \text{ g/cm}^3$, ähnlich wie beim KCl , maximal $900 \text{ cm}^2/\text{Ohm}$. Die Dissoziationskonstanten $K(\text{KOH})$ nehmen von 10^{-5} auf 10^{-2} mol/l zu, wenn ϱ von 0,3 auf 0,8 steigt. Für $K(\text{HCl})$ sind sie 10—100 mal kleiner.

Das Ionenprodukt $K_w = a(H^+) \cdot a(HO^-) = f(\varrho, T)$ nimmt für reines überhitztes Wasser bei $\varrho = \text{const}$ monoton mit T zu.
Pruckner.

1327 **B. J. Gordon und W. L. Broude.** *Die Ursache der Färbung von Metalllösungen in flüssigem Ammoniak.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, S. 213—220. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. phys. Chem. 24, 409, 1950, Nr. 4.)

1328 **R. Thacker and J. S. Rowlinson.** *The physical properties of some polar solutions. I. Volumes and heats of mixing.* Trans. Faraday Soc. 50, 1036—1042, 1954, Nr. 10 (Nr. 382). (Okt.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Weidemann.

1329 **J. V. Stabin and E. H. Immergut.** *A high-speed glass osmometer.* J. Polym. Sci. 14, 209—212, 1954, Nr. 74. (Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst. Brookl., Inst. Polym. Res.) Es wird eine Abwandlung des Glas-Osmometers vom Typ ZIMM-MYERSON (J. Amer. chem. Soc. 68, 911, 1946) beschrieben, die es gestattet, durch Vergrößerung der wirksamen Membranfläche von 2 cm Durchmesser auf 5 cm Durchmesser die Zeit bis zur Erreichung des osmotischen Gleichgewichts — z. B. bei der Untersuchung von Polystyrolösungen — auf etwa $1/5$ der Zeit herabzudrücken, die beim regulären Instrument erforderlich ist. Wiegel.

1330 **John F. Palmer jr. and Robert S. Barnes.** *Modified thermocouple for peak exotherm measurement.* Analyt. Chem. 28, 427—428, 1956, Nr. 3. (21. Febr.) (St. Louis, Monsanto Chem. Co.) Vff. beschreiben eine Anordnung zur Messung der Reaktionstemperatur bei der katalytischen Behandlung von Polyester-Harzen. Sie besteht im wesentlichen aus einem Eisen-Konstantan-Thermopaar, das in einer dünnen, 2 Zoll langen Nadel aus rostfreiem Stahl untergebracht ist. Die geringe Wärmeableitung des dünnen Temperaturfühlers verhindert größere Fehler bei der Messung der Reaktionstemperatur. Vieth.

1331 **R. F. Woodcock and H. E. Farnsworth.** *Effects of radiation quenching, ion-bombardment, and annealing on catalytic activity of pure nickel and platinum surfaces.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brown Univ., Barus Res. Lab.) Schön.

1332 **D. A. Dowden, H. Mackenzie and B. M. W. Trapnell.** *The catalysis of H_2 -D₂ exchange by oxides.* Proc. roy. Soc. (A) 237, 245—254, 1956, Nr. 1209. (9. Okt.) (Billingham, Imp. Chem. Industr.; Liverpool Univ.) Äquimolare Mischungen aus H₂ und D₂ mit Drucken zwischen 1 und 5 cm Hg zirkulierten bei Temperaturen zwischen —195 und +20°C über 13 verschiedene Oxyde von Metallen der ersten Übergangssperiode. Das gebildete IID wurde massenspektrometrisch bestimmt. Die Aktivität der Katalysatoren wurde durch die Geschwindigkeitskonstante k nach $\ln [HD]_\infty / ([HD]_\infty - [HD]_t) = kt$ ausgedrückt. Bei einigen Oxyden wurde auch die Druckabhängigkeit von k bestimmt. Die Oberflächen der Katalysatoren wurden ferner durch Adsorption von Argon gemessen und röntgenographisch untersucht. Zwischen der Elektronenkonfiguration des Metallions und der katalytischen Aktivität je Flächeneinheit scheint eine einfache Beziehung zu bestehen, nicht dagegen zwischen Halbleitereigenschaften des Oxyds und Austausch-Aktivität. Aktiv waren Oxyde, die einige, aber nicht zu viele einsame (ungepaarte) d-Elektronen enthielten, so am Anfang der Periode Cr₂O₃ und am Ende Co₃O₄ und NiO. Die Oxyde ohne einsame d-Elektronen, TiO₂, V₂O₅, Cu₂O, ZnO, Ga₂O₃, GeO₂, diejenigen mit wenigen, CuO und V₂O₃, und diejenigen mit sehr vielen MnO und Fe₂O₃ erwiesen sich als wenig aktiv. Der Austausch-Mechanismus wird erörtert. Die Katalyse scheint eine schwache, aber rasche Chemisorption des Wasserstoffs zu erfordern. M. Wiedemann.

1333 Edouard Calvet, Honoré Thibon et Josette Chapuis-Selte. *Sur l'application de la méthode microcalorimétrique à la détermination de la surface spécifique des produits de la décomposition thermique ménagée de l'hydrargillite.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1399—1402, Nr. 10. (Okt.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Chim. Gén.)
Schön.

1334 J. I. Neimark und G. W. Aronowitsch. *Über die Bedingungen der Selbst-erregung einer singenden Flamme.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 567—578, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Untersuchung der Stabilität einer singenden Flamme, ausgehend von den Überlegungen RAYLEIGHS unter Berücksichtigung der Verbrennungsverzögerung.
Weidemann.

1335 K.-H. Gehm und G. Schön. *Bestimmung der Explosionspunkte von brennbaren Flüssigkeiten. Obere Explosionspunkte von Vergaserkraftstoffen.* Erdöl u. Kohle **8**, 419—424, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Nach Einführung einer Kennzahl, welche die Änderung der Zusammensetzung nichtazeotroper Flüssigkeiten infolge von Verdampfungsverlusten erfaßt, werden Meßverfahren zur Bestimmung der Explosionspunkte und -grenzen in Abhängigkeit dieser Kennzahlen beschrieben. Von verschiedenen Vergaserkraftstoffen werden die oberen Explosionspunkte in Abhängigkeit von den Verdampfungsverlusten bestimmt und die Beziehung zwischen den oberen Explosionspunkten und den Siedepunkten diskutiert.
vom Berg.

1336 Y. M. Miao, T. W. Price and J. H. Potter. *Transient gas-flame temperatures in a spherical bomb.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs., Sec. I, **77**, 89—96, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Ellenville, N. Y., Channel Master Corp.; Urbana, Univ. Ill.; Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol.) Zur Messung der Temperatur wurden den zu untersuchenden Gasgemischen geringe Mengen Natriumchlorid zugesetzt und die Helligkeit der gelben Natriumlinie in der Explosionsflamme mit der einer Wolframbandlampe verglichen. Untersucht wurde die Temperaturverteilung in der Explosionsflamme eines Methan-Sauerstoff-Gemisches in Abhängigkeit von der Methan-Konzentration. Die Höchsttemperaturen lagen zwischen 3250 und 4560°R.
vom Berg.

1337 Harold C. Beachell and Harold S. Velorie. *Adsorption isotherms, isobars and isosteres of diborane on boron nitride and palladium on charcoal.* J. phys. Chem. **60**, 102—103, 1956, Nr. 1. (20. Jan.) (Newark, Univ. Delaware, Dep. Chem.) In einem Hochvakuumsystem nach PEASE (Temperatur der wassergekühlten Gasbürette auf $\pm 1^\circ$ genau, Druckmessung auf ± 1 Torr, Temperierung der Adsorbentien mit Hilfe von Flüssigkeitsbädern; Temperaturmessung mit Cu-Konstantan-Thermopaaren) untersuchen Vff. im Druckbereich von 200 bis 750 Torr und im Temperaturbereich von 180° bis 300°K die Adsorption von B_2H_6 an BN und an handelsüblichem Pd-Aktivkohle-Katalysator. Die Adsorptionsisothermen sind vom LANGMUIR-Typ I und ohne Hysterese sogar bei den tiefsten Temperaturen. Die Adsorption an Pd-Aktivkohle gehorcht der LANGMUIRSchen Adsorptionsisotherme für kleine Drucke. Die isosterischen Adsorptionswärmen werden berechnet. Da die Adsorption völlig reversibel erfolgt, die isosterische Adsorptionswärme klein ist und die Adsorption kontinuierlich mit steigender Temperatur abnimmt, wird geschlossen, daß den untersuchten Adsorptionsprozessen VAN-DER-WAALS-Adsorption zugrunde liegt. Eine Chemisorption wurde bei keiner Messung beobachtet.
Vieth.

1338 Harald Jüntgen. *Experimentelle und statisch-thermodynamische Untersuchungen über Grenzflächeneffekte kapillarinaktiver wässriger Lösungen.* Diss. Univ. Heidelberg, 1955.
H. Ebert.

1339 **L. E. Drain.** *Recent studies of the thermodynamics of physical adsorption.* Sci. Progr. 42, 608—628, 1954, Nr. 168. (Okt.) (London, Univ. Coll., Chem. Dep.)
H. Ebert.

1340 **D. L. Falkoff.** *Fluctuations, irreversible processes, and Feynman integrals over paths.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 65, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brandeis Univ.; Lincoln Lab.)

1341 **Joel L. Lebowitz.** *Weakened symmetry condition on stochastic kernels.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Syracuse Univ.)
Schön.

1342 **C. A. McCauley and W. J. Gresham.** *Simplified operating dead stop magic-eye end-point indicator.* Analyt. Chem. 27, 1847—1848, 1955, Nr. 11. (1. Nov.) (Monsanto Chem. Co.) Für Routine-Untersuchungen nach KARL-FISCHER wird ein von KIESELBACH (1949) entworfener Apparat weiter ausgebaut.

H. Ebert.

1343 **B. I. Stepanow.** *Absorption und Emission von Licht durch einen grauen Körper.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 559—566, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Phänomenologische Theorie spektroskopischer Eigenschaften eines grauen Körpers. Der EINSTEINSche Koeffizient für Absorption, erzwungene und spontane Emission wird bestimmt, die Energieverteilungsfunktion berechnet. Der graue Körper besitzt Besonderheiten, die ihn sich dem klassisch-elektrodynamischen System annähern lassen. Die Lösung der Aufgabe ist wesentlich für die Erklärung der Gesetze der Absorption und Emission von Licht durch komplexe Moleküle. (Übersetzg. d. Zfg.)

Weidemann.

1344 **R. L. Stratonowitsch.** *Entropie in der Quantenstatistik.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 547—558, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Betrachtet wird der Zustand und die Entropie quantenmechanischer Systeme bei nichtorthogonaler Darstellung einer Wellenfunktion. Aus den allgemeinen Formeln ergeben sich einerseits die Ausdrücke der klassischen Statistik und andererseits bestimmte Ergebnisse der Quantenstatistik. (Übersetzg. d. Zfg.)

Weidemann.

1345 **Takeo Matsubara.** *A new approach to quantum-statistical mechanics.* Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 351—378, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundamental Phys.) Es wird eine neue Methode zur Berechnung der grand-partition Funktion eines Mehrteilchensystems entwickelt. Dabei wird weitgehend von der Rechentechnik der Quantenfeldtheorie Gebrauch gemacht. Bei geeigneter Modifikation der Bezeichnungsweise und der Definitionen kann die grand-partition-Funktion, die als Spur der Dichtematrix in Termen der Feldoperatoren ausgedrückt wird, auf einem Weg erhalten werden, der weitgehend parallel mit der Berechnung des Vakuumerwartungswertes der S-Matrix der Quantenfeldtheorie geht. Als Beispiel wird die Methode auf ein Elektron-Phonon-System angewandt. Auf Grund des neuen Formalismus werden verschiedene Methoden ohne Störungsrechnung diskutiert. (Zfg.)

Weidemann.

1346 **David Slepian.** *A class of binary signaling alphabets.* Bell Syst. tech. J. 35, 203—234, 1956, Nr. 1. (Jan.) Bei der Übertragung binärer Zeichen (0, 1) über einen symmetrisch gestörten Kanal tritt ein Informationsverlust ein, da die Symbole mit der Wahrscheinlichkeit q richtig und mit der Wahrscheinlichkeit $p = 1 - q$ falsch übertragen werden. Die Kapazität C eines solchen Kanals als Funktion von p und q lässt sich nach einer Formel von SHANNON berechnen. Es

lassen sich über einen gestörten Kanal trotzdem Nachrichten störungsfrei in einem verminderten Umfang (entsprechend C) übertragen, wenn man Codes verwendet, die außer den Informationssymbolen noch Kontrollsymbole zur Fehlererkennung und Korrektur enthalten (error detecting and error correcting codes). Solche Codes wurden erstmalig von HAMMING (Bell Syst. tech. J. 29, 147, 1950) angegeben. Der Vf. behandelt in der vorliegenden Arbeit das Problem der optimalen Codes unter möglichst allgemeinen Voraussetzungen mit Hilfe der Theorie der ABELschen Gruppen, wobei die n-stelligen binären Zeichen als Punkte in einem n-dimensionalen Euklidischen Raum gedeutet werden. In einer Tafel sind Beispiele optimaler Codes bis zu zehnstelligen Binärzeichen zusammengestellt, dabei ist auf Einfachheit der Codierung bei maschineller Umsetzung Rücksicht genommen.

Kallenbach.

1347 **E. V. Laitone.** *Effect of non-Boltzman statistics upon the higher order kinetic theory terms improving the Navier-Stokes equation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.) Schön.

1348 **Ei Teramoto and Chieko Suzuki.** *The statistical mechanical aspect of H-theorem.* Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 411—422, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Es wird ein eindimensionales Modell für die Diffusion untersucht, ohne daß Voraussetzungen wie die des „Stoßzahlansatzes“ benutzt werden. Daran schließt sich eine Erklärung des H-Theorems mit der statistischen Mechanik an.

Fengler.

1349 **Max Krook.** *On the solution of equations of transfer. I.* Astrophys. J. 122, 488—497, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Harvard Coll. Obs.) Zur Lösung der Gleichungen des Transportproblems entwickelt Vf. ein Verfahren, welches die Momente der Intensitäten $I(\tau, \mu)$ ($\mu = \cos$ der Strahlrichtung) in bezug auf μ^k ($k = 0, \dots, n$) benutzt. Zur besseren Anpassung an die Grenzbedingungen ist es zweckmäßig, die Momente getrennt im Bereich $0 < \mu < +1$ und $-1 < \mu < 0$ zu bilden. Die Beziehung dieses Verfahrens zu anderen Lösungsmethoden wird erörtert.

Traving.

1350 **Hasso Moesta.** *Einige Untersuchungen über Wechselwirkungskräfte und Transportphänomene in Gasen.* Diss. Univ. Heidelberg 1954. H. Ebert.

V. Aufbau der Materie

1351 **S. K. Asunmaa und Richard Lepsius.** *Prinzipielle Betrachtungen im Periodischen System der Elemente. Beziehungen zwischen Kern und Hülle.* Naturwissenschaften 43, 154, 1956, Nr. 7. (Apr.) (Stockholm-Djursholm.) Zeichnet man die stabilen Kerne in ein rechtwinkliges U, (P-U)-Diagramm ein (P Protonenzahl, U Neutronenüberschuß), so ergeben sich wesentliche Verschiebungen des stabilen Gebiets bei den (P-U)-Werten 4, 12, 20, 28, 36, 44 $\approx (2v + 1)/4$ mit $v = 0, 1, 2, 3, 4, 5$. Es zeigt sich, daß diese ausgezeichneten (P-U)-Werte identisch sind mit der Summe der s- und p-Elektronen der aufgefüllten s^2 -Zustände. Dieser Sachverhalt wird weiter nachgegangen und u. a. der Schluß gezogen, daß die Annahme eines maßgebenden Zusammenhangs zwischen den s- bzw. p-Elektronenarten (Hauptgruppen) und den d- bzw. f-Elektronenarten (Nebengruppen) gerechtfertigt erscheint, sowie daß die in früheren Beiträgen beschriebene „ausgezeichnete“ Linie ebenfalls ihre Berechtigung hat.

Günßer.

1352 L. M. Marson. *Mathematical chemical periodicity.* Nature, Lond. **177**, 1179 bis 1180, 1956, Nr. 4521. (23. Juni.) (Jersey City, N. J., Reed and Carnick.) Für ein auf der Elektronenstruktur der Elemente beruhendes zweidimensionales System lassen sich Periodenlänge L und Kernladungszahl Z durch $L = 1/2[n + 1 + f(n + 1)]^2 - E$ bzw. $Z = \frac{n+\tau+2}{3} + 1/2(n + 1 + 1) \cdot f(n + 1) - 2 l^2 - E$ als Funktion der Hauptquantenzahl n und der Nebenquantenzahl l darstellen; dabei ist $f(n + 1) = 1/2[1 - (-1)^{n+1}]$ oder $\cos^2 1/2 \pi (n + 1 + 1)$ und E die Zahl der zur Auffüllung der Unterschale fehlenden Elektronen. Die erhaltenen Gleichungen stellen eine wesentliche Vereinfachung der vom Vf. früher abgeleiteten Ausdrücke dar und erlauben eine größere Verallgemeinerung als die älteren Formeln. **Gunßer.**

1353 M. v. Ardenne. *Über einige neuere Ergebnisse der angewandten Ionen- und Kernphysik.* Technik, Berl. **11**, 65—72, 1956, Nr. 2. (Febr.).

Manfred von Ardenne. *Dasselbe.* Atomkernenergie 1956, S. 121—126, Nr. 4 (Apr.) (Dresden, Weißer Hirsch.) Es werden kurz beschrieben: 1. Eine Ionenquelle („Unoplasmotron-Quelle“) ohne Hilfsmagnet, bei der eine Niedervoltgasentladung mit Hilfe einer Zwischenelektrode eingeschnürt (verdichtet) wird (Ionenbündelstrom 7,5 mA, Nutzeffekt 19%); 2. eine ähnliche mit doppelter Entladungsverdichtung („Duoplasmatron-Quelle“), bei der die zusätzliche Entladungsverdichtung durch das inhomogene Magnetfeld einer magnetischen Polschuhlinse benutzt wird (Ionenbündelstrom bis 100 mA bei einer Emissionsöffnung von 1,2 mm Durchmesser, Nutzeffekt bis 95%); 3. Ionenquelle für vierfach geladene mittelschwere Ionen (Variante von 2.); 4. Präzisionsmassenspektrograph hoher Auflösung (110000) mit Ionenbildwandler; 5. vereinfachter magnetischer Isotopentrenner für hohen Massentransport unter Verwendung der Ionenquelle 1. (erwarteter Gesamtauffängerstrom 40 bis 200 mA); 6. Szintillationsbildwandler zur bildmäßigen Sichtbarmachung von Neutronen. **Wagner.**

1354 H. Nauta. *A linear gate circuit for pulse-height analysis.* Physica, 's Grav. **22**, 315—316, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Groningen, Rijksuniv., Natuurk. Lab.) Da bei vielen Koinzidenzuntersuchungen die Impulshöhenverteilung von solchen Impulsen interessiert, die mit Impulsen eines anderen Detektors koinzidieren, ist eine Schaltanordnung notwendig, die nur solche Koinzidenz-Impulse durchläßt. Der hier beschriebene „Sperrkreis“ besteht im wesentlichen aus einem Spannungsteiler, der aus einem Widerstand und einer Kristalldiode gebildet wird. Ist die Diode leitend, so erhält man über der Diode von der dem Spannungsteiler zugeführten Impulsspannung nur einen sehr geringen Teil. Ist die Diode nichtleitend, so ist der Spannungsabfall über der Diode in der Größenordnung der Eingangsimpulsspannung (0,7). Die Größe des Innenwiderstandes der Diode wird gesteuert durch die von dem anderen Detektor gelieferten Impuls. Die Linearität der Anordnung wurde geprüft durch Messung der Amplituden der Eingangsimpulse und der Ausgangsimpulse mit einem Dioden-Voltmeter und einem Kathodenstrahlzoszillographen. Es ergab sich bei Eingangsimpulsen zwischen 2 und 27 Volt eine Abweichung von der Linearität, die geringer war als 4%. **Knoop.**

1355 Hirohide Miwa. *A direct reading counting rate ratio meter.* J. phys. Soc. Japan **11**, 458—462, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Hyogo, Jap., Nucl. Sec. Kobe Kogyo Corp.) Es wird ein direkt anzeigenches Meßgerät beschrieben, daß das Verhältnis der Impulszahlen/Zeiteinheit f_1, f_2 von zwei GEIGER-Zählern bildet. Die Impulse des Kanals 2 werden dabei in eine der Impulszahl/sec inverse Spannung umgewandelt. Dies wird dadurch erreicht, daß die (in unregelmäßiger Folge eintreffenden Impulse eine Rechteckspannung synchronisieren, die ihrerseits eine Kipp-

schwingung steuert. Der über einen Tiefpaß abgenommene Gleichspannungswert der Kippschwingung ist dann, wie statistische Betrachtungen zeigen, proportional $1/f_2$. Das Produkt $f_1 \cdot 1/f_2$ wird an einem Röhrenvoltmeter angezeigt. Es können mehrere Meßbereiche und Zeitkonstanten (0,1 . . . 50 sec) eingestellt werden. Ein Schaltbild der Anordnung ist beigegeben. Das Gerät hat sich bei radioaktiven Strahlungsmessungen, insbesondere bei der Werkstoffprüfung von Stahl, gut bewährt.

Kallenbach.

1356 W. A. Rhinehart and D. J. Zaffarano. *Voltage calibration system for pulse-height measurement.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 2, S. 54, 56. (Febr.) (Ames, Iowa State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Zur Eichung von Geräten zur Impuls-höhenmessung werden eine stabilisierte Gleichspannung, die mit 60 Hz moduliert wird, und der zu untersuchende Impuls mit Hilfe eines Relaischalters abwechselnd auf den Eingangsverstärker eines Oszillographen gegeben. Auf dem Schirm werden die Bilder der Gleichspannung und des Impulses mit Hilfe von Präzisions-potentiometern und -schaltern zur Deckung gebracht. Die Impulshöhe ist dann direkt durch die Potentiometerstellung gegeben. Die Genauigkeit wird mit 0,1% bei einem Meßbereich von 200 Volt angegeben.

Röbert.

1357 Charles V. Robinson. *Improved methane proportional counting method for tritium assay.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 11, S. 90—91. (Nov.) (Boston, Mass., N. Engl. Center Hosp., Phys. Dep.) Tritium-haltiges Wasser wird mit einer Methyl-GRIGNARD-Verbindung zur Reaktion gebracht. Das entstehende Methan wird gereinigt und in eine Zählkammer geleitet, die im Proportionalbereich betrieben wird. Erforderlich sind eine Metallvakuumapparatur mit mechanischer Pumpe, eine Zählkammer und ein Zählgerät. Die einzelnen Stufen der Methode werden geschildert. Das Verfahren ist reproduzierbar und linear. Die spezifische Aktivität in der Zählkammer ist stets derselbe Anteil derjenigen der Probe.

Röbert.

1358 C. W. Peters and F. E. Jablonski. *Corona counter for thermal neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 70, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (U. S. Naval Res. Lab.)

Schön.

1359 Robert G. Nobles and Alan B. Smith. *Fission chamber measures neutron distribution quickly, accurately.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 1, S. 60—62. (Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird die Konstruktion einer kleinen, flachen Spaltkammer beschrieben, die zur Neutronenzählung besonders geeignet ist. Das spaltbare Material ist auf den Wänden in einer Schichtdicke von etwa $100 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ aufgetragen (das Nitrat des spaltbaren Materials wurde in Zaponlack gelöst und in dieser Form aufgetragen). Durch Erhitzen auf 500° wurde dann der Lack zerstört und das Nitrat ins Oxyd überführt.). Die Spaltkammer wurde mit Argon gefüllt. Der Druck wurde so gewählt, daß die Spaltprodukte den größten Teil ihrer Energie im Füllglas abgeben, die natürliche Alpha-Strahlung dagegen zum größten Teil in den Wänden absorbiert wird.

Bodenstedt.

1360 W. G. Kirillow-Ugrjumow, W. M. Fedorow und B. N. Derjagin. *Eine rechtwinklige Wilson-Kammer mit doppelseitiger Expansion.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 603—607, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Beschreibung einer Kammer, die in Verbindung mit einem Massenspektrometer verwendet werden kann.

Weidemann.

1361 A. P. Batson, P. N. Cooper and L. Riddiford. *A high-pressure diffusion cloud chamber in a pulsed magnetic field.* J. sci. Instrum. 33, 302—306, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Eine Diffusionsnebelkammer zum Gebrauch am 650 MeV-Protonen-Synchrotron wird beschrieben. Die Kammer hat

bei einem Durchmesser von 45 cm und 25 Atm Wasserstoff-Füllung eine empfindliche Tiefe von 5—6 cm. Sie befindet sich im Feld eines Elektromagneten, der bei Impulsbetrieb bis 13000 Gauß erzeugt. Konstruktion und Steuerung des Magneten sind angegeben. — H. D. Schulz.

1362 R. K. Poddar. *On the quantitative relation between isotopic beta radiation and its photographic response.* Indian J. Phys. **29**, 189—198, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Inst. Nucl. Phys., Biophys. Div.) Im Hinblick auf die Anwendung β -strahlender Nuklide bei der Autoradiographie in der Biologie, Medizin usw. wird zunächst theoretisch die Abhängigkeit der Schwärzung einer photographischen Emulsion in Abhängigkeit von Q , der Elektronenzahl/cm² und E , der durchschnittlichen, aus dem β -Spektrum ermittelten Energie der Elektronen untersucht. Ergebnis: Die optische Dichte ist proportional Q/E . Diese Beziehung wird für die Nuklide Au¹⁹⁸, I¹³¹ und P³² experimentell verifiziert und herausgefunden, daß bei diesen drei jeweils $2,8 \cdot 10^8$ bzw. $1,7 \cdot 10^8$ bzw. $6,5 \cdot 10^8$ β -Teilchen/cm² notwendig sind, um in der Emulsion eine optische Dichte von 0,6 über dem Untergrund zu erzielen. — Reich.

1363 H. Wergeland and H. Överaas. *Curvature correction to the Sagitta distribution of ionization tracks.* Nuclear Phys. **1**, 304—307, 1956, Nr. 4. (März.) (Trondheim, Norges T. H., Fys. Inst.) Ein Maß für die Vielfachstreuung geladener Teilchen ist die SAGITTA-Verteilung der Spuren. Eine von SCOTT angegebene Formel $\vartheta^2 = 96 \cdot Y^2/L^3$ (L = Länge der Sehne, Y = Ordinate (SAGITTA) im Mittelpunkt von Sehne zu Bogen) wird durch Berücksichtigung der Bahnkrümmung verfeinert. An Stelle des Faktors 96 erscheint der Faktor $\pi^4 = 97,4$. — Knecht.

1364 F. F. Heymann and W. F. Williams. *Multiple scattering of electrons and positrons in nuclear emulsions.* Phil. Mag. (8) **1**, 212—220, 1956, Nr. 2. (Febr.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Vff. untersuchten die Mehrfachstreuung von nahezu monoenergetischen Elektronen und Positronen mit Energien zwischen 1 und 3 MeV in Kernemulsionsschichten. Die Meßergebnisse zeigen, daß sich die Abhängigkeit der Streuung vom Winkel in erster Näherung durch eine GAUSSsche Verteilungsfunktion darstellen läßt. Es wurden ferner die Werte der Streukonstanten berechnet und mit den von WILLIAMS und von MOLIÈRE theoretisch abgeleiteten verglichen. Die experimentell ermittelten Streukonstanten scheinen danach mit geringer werdender Energie mehr und mehr von den theoretischen Werten abzuweichen, was auch schon von anderen Vff. festgestellt wurde. — Günßer.

1365 Wolfgang Lohmann. *Ein einfaches Entwicklungsverfahren für Kernplatten.* Z. Naturf. **11a**, 174—175, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Freiburg, Br., Univ., Phys. Inst.) — M. Wiedemann.

1366 F. Mathews, T. Pohrt and R. Hall. *Simple photometric device for the analysis of nuclear emulsions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 64, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Colorado School Mines.) — Schön.

1367 C. D. Wagner and V. P. Guinn. *For low specific activity: use scintillation counting.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 10, S. 56—59. (Okt.) (Emeryville, Calif., Shell Developm. Comp.) Es werden verschiedene Routine-Methoden zur Bestimmung extrem niedriger Konzentrationen radioaktiver Isotope (für Traceranalysen der Erdölindustrie) miteinander verglichen. Als Vergleichsmaß wird die Konzentrationsempfindlichkeit (minimal nachweisbare spezifische Aktivität) definiert als die Anzahl der Zerfälle/min eines Gramms der Probe, die mit einer Genauigkeit von 10% in 30 min gezählt werden können. Untersuchungen der verschiedenen Zählverfahren werden an den β -Strahlern H³ und Cl¹⁴ sowie an den γ -Strahlern

W^{181} (57 keV), Cr^{61} (320 keV) und Zn^{65} (1,11 MeV) durchgeführt. Demnach beträgt z. B. die Konzentrationsempfindlichkeit für einen Zähler mit flüssigem Szintillator bei β -Strahlern 10 Zerfälle pro min und Gramm und für einen Eintauch-Szintillationszähler bei γ -Strahlern 0,2 Zerfälle pro min und Gramm. Der letzte Wert entspricht einer Konzentration von 1 mCurie in 11000 to. W. Kolb.

1368 **Herbert Jonas.** *Localizing scintillation counting-rate meter.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 10, S. 64—65. (Okt.) (Charlottesville, Virg., Univ. Virg. Med. School, Cancer Res. Lab.) Zur Untersuchung der K^{42} -Aufnahme an lebenden Pflanzen wird ein Szintillationszähler beschrieben, der mit Anthracenkristall und 1P21-Vervielfacher ausgerüstet ist. Sein Zählwirkungsgrad beträgt 4,6%. Die praktische Anwendung wird kurz beschrieben. W. Kolb.

1369 **D. Charles.** *Sur la théorie du spectromètre de masse à déviation de 90°. I. Champ magnétique idéal.* Ann. Radioélect. **11**, 249—267, 1956, Nr. 45. (Juli.) Vf. diskutiert eingehend die Abbildungseigenschaften des 90°-Sektorfeldes für Einzel- und Doppelauffänger-Systeme bei Annahme idealer Feldgrenzen und für Ionenbahnen, die senkrecht zum Magnetfeld verlaufen. Die notwendige Konstanz von Beschleunigungsspannung und Magnetfeld, sowie die zulässige Energieinhomogenität der Ionen werden angegeben. Die Bildfehler zweiter und dritter Ordnung werden berechnet und Korrekturmöglichkeiten für Fehler zweiter Ordnung sowie der Einfluß etwaiger Dejustierungen von Magnet und Kollektorschluß untersucht. Taubert.

1370 **R. Pauil.** *Investigation of the focusing properties of a double directional focusing magnetic spectrometer with conical pole surfaces.* Ark. Fys. **10**, 175—185, 1956, Nr. 2. Durch die konische Anordnung der Polschuhe des für schwere Partikel bestimmten 180-Sektorfeld-Spektrometers bekommt das Feld in der Symmetrieebene die Form: $H(r) = H_c 2r_c/(r_c + r)$ (r_c = mittlerer Radius des Sektors, H_c = Feldstärke für $r = r_c$). Ein solches Feld hat doppelfokussierende Eigenschaften, ist jedoch nicht ganz anastigmatisch. Verschiedene Abbildungseigenschaften werden theoretisch berechnet und der experimentell bestimmte radiale Bildort in Übereinstimmung damit gefunden. Eine im Experiment gegenüber dem berechneten Wert drei bis viermal größere Linienbreite monoenergetischer Strahlen wird durch Aberration sowohl beim Eingang als auch beim Ausgang des Spektrometers erklärt. R. Fuchs.

1371 **K. Siegbahn and K. Edvarson.** *β -ray spectroscopy in the precision range of $1:10^5$.* Nuclear Phys. **1**, 137—159, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Uppsala, Sweden, Inst. Phys.) Nach der Erläuterung der Vorteile eines eisenfreien Spektrometers für Präzisionszwecke beschreiben Verff. das von ihnen gebaute eisenfreie doppelfokussierende Instrument, dessen Magnetfeld durch zwei koaxiale, ineinander gestellte Spulen gleicher Höhe, aber verschiedener Durchmesser und Ampère-Windungszahlen erzeugt wird. Die Kammer befindet sich zwischen den beiden Spulen. Für das Feld wurde $\beta = 3/8$ gewählt. Die Bestimmung der richtigen Spulengeometrie und des richtigen Stromstärkenverhältnisses an Hand von numerischen Rechnungen, Feldmessungen und Fokussierungsversuchen wird eingehend geschildert. Die Spulen sind wassergekühlt. Der Strom wird von Batterien geliefert und mit einem AEG-Kompensationsmeßtisch gemessen. Elektronen bis zu 1 MeV sollten nach kleineren Änderungen fokussiert werden können. Bei der Justierung wurde ausgiebig von der photographischen Methode Gebrauch gemacht. Fremdfelder von außen werden mit drei Paaren HELMHOLTZ-Spulen kompensiert. Zwei typische Wertepaare des Spektrometers: Transmission

$T = 0,05\%$ und Auflösebreite $\eta = 0,027\%$; $T = 0,20\%$ und $\eta = 0,084\%$. Vorläufige Messungen erbrachten die folgenden Resultate. Gemessene Linienbreite der F-Linie des ThB ca. 60 eV größer als bei anderen Konversionslinien. H_Q -Werte einiger Th-Linien: F: $1388,45 \pm 0,10$; I: $1753,91 \pm 0,15$; $I_a: 1757,07 \pm 0,14$; J: $1811,11 \pm 0,15$; A: $534,21 \pm 0,03$; B: $652,40 \pm 0,04$ Gauß-cm. $h/mc = 2,4262 \pm 0,0016 \cdot 10^{-10}$, in genauer Übereinstimmung mit DUMOND et al.

Daniel.

1372 F. T. Gould, T. I. Taylor and W. W. Havens jr. *Neutron filters for the 4 to 8.75 Å wavelength range on the single crystal neutron spectrometer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 69—70, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.; Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

1373 P. S. Goel, S. Jha, D. Lal, P. Radhakrishna and Rama. *Cosmic ray produced beryllium isotopes in rain water.* Nuclear Phys. 1, 196—201, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Die beiden radioaktiven Isotope Be^7 und Be^{10} entstehen in der Atmosphäre durch Kernreaktionen des Stickstoffs und Sauerstoffs mit Höhenstrahlteilchen. Das langlebige Be^{10} ($2,7 \cdot 10^6$ a) ist schwierig nachzuweisen und wurde bis jetzt noch nicht isoliert. Das kurzlebige Be^7 (53 d) kann im Regenwasser leicht nachgewiesen werden. Die mittlere Konzentration von Be^7 in acht Monsunregen in Bombay beträgt $2400/cm^3$. Dies dürfte eine untere Grenze auch der Be^{10} -Konzentration sein. Be^{10} könnte zur Datierung geologischer Ereignisse vor einigen Millionen Jahren benutzt werden. Knecht.

1374 M. Roques. *Graphique de calcul des ages apparents des minéraux par la méthode plomb-alpha.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 79, 293—300, 1956, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Clemont-Ferrand, Fac. Sci., Lab. Géol. Min.) Vf. gibt eine Tabelle an, mit deren Hilfe man das Alter Th-U-haltiger Mineralien als Funktion des Pb-Gehalts, der gesamten Alpha-Aktivität und des prozentualen U-Anteils an der Alpha-Aktivität graphisch bestimmen kann. Daniel.

1375 A. Schwebel, H. S. Isbell and J. D. Moyer. *Determination of carbon-14 in solutions of C^{14} -labeled materials by means of a proportional counter.* J. Res. nat. Bur. Stand. 53, 221—224, 1954, Nr. 4. (Okt.) Weidemann.

1376 W. M. Brubaker. *Influence of space charge on the potential distribution in mass spectrometer ion sources.* J. appl. Phys. 26, 1007—1012, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Pasadena, Calif., Consolidated Engng Corp.) Für das idealisierte Modell einer Elektronenstobionenquelle (Druck- und Ziehelektrode unendlich ausgedehnte ebene Platten, Ionisierung in einer extrem dünnen Schicht von ebenfalls unendlicher Ausdehnung parallel zu beiden) wird der Einfluß der von den positiven Ionen gebildeten Raumladung auf das Potential und die Feldstärke in der Ionisierungsebene in Abhängigkeit vom Gasdruck und dem ionisierenden Elektronenstrom berechnet. Dabei werden drei Fälle unterschieden: 1. αV_r (Potential der Ionisierungsebene) $< V_r$ (Repellerpotential), Feldstärke auf beiden Seiten $\neq 0$, Ionenstrom zur Ziehelektrode emissionsbegrenzt. 2. $\alpha V_r < V_r$, Feldstärke auf der Seite der Ziehplatte $= 0$, auf der Repellerseite $\neq 0$, Raumladungsbegrenzung des Ionenstromes. 3. $\alpha V_r > V_r$, Feldstärke auf beiden Seiten $= 0$, raumladungsbegrenzter Ionenstrom auch nach der Druckplatte. Die Ausdrücke für die Beziehungen zwischen Potential bzw. Feldstärke und Gasdruck bzw. Elektronenstrom erhalten durch geeignete Normierung der betreffenden Größen allgemeine Gültigkeit. Das Ergebnis einer experimentellen Prüfung der Theorie ist in Anbetracht der vereinfachenden Annahmen über die Geometrie der Ionenquelle befriedigend. R. Fuchs.

1377 Kenneth W. Ehlers and Carl E. Anderson. *Ion source for multiply charged ions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 61, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. California; Yale Univ.)

1378 W. Rall, R. Beringer, M. S. Malkin and C. E. Anderson. *Mercury vapor jet as a high-vacuum target.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 68, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Yale Univ.)

1379 James E. Draper. *Proposed pulsed neutron source using cyclotron phase bunching.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 69, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

1380 M. P. Nakada, V. J. Ashby, Mark Harris and Walter Klein. *Production of short bursts of neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 69, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.)

1381 J. L. McKibben. *Control of current loading and sparks in ion accelerating tubes by back-biased diaphragms.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 61, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.)

Schön.

1382 C. L. Hsieh. *The stray radiation levels of a 45 MeV travelling wave linear electron accelerator.* Brit. J. Radiol. 29, 201—204, 1956, Nr. 340. (Apr.) (Chicago, Ill., Michael Reese Hosp., Tumour Clinic.) Durch einen Linearbeschleuniger werden Elektronen auf rund 45 MeV beschleunigt. Homogenität und Energie der Elektronen werden kontrolliert, indem man diese zunächst durch ein Magnetfeld laufen und dann durch eine Blende austreten läßt. Die ganze Anlage dient zu therapeutischen Zwecken. In der vorliegenden Arbeit wird die außerhalb des primären Strahls auftretende Streustrahlung untersucht. Diese besteht aus Röntgenstrahlung, β -Strahlung von etwa 3 MeV, raschen Neutronen und thermischen Neutronen. Die Röntgen- und β -Dosen werden mit einer Viktoreen-Kammer gemessen, die Neutronenströme werden aus der Aktivierung von Rhenium-Folien bestimmt, wobei eine Radium-Beryllium-Quelle zur Eichung dient.

Sonermeyer.

1383 R. E. Worsham and R. S. Livingston. *Fixed-frequency electron cyclotron with azimuthally varying magnetic fields. I. General description.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 60, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

1384 H. M. Moseley and R. E. Worsham. *Dasselbe. II. Magnet design.* Ebenda S. 60.

1385 T. A. Welton. *Phase stability in fixed-frequency cyclotrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 60—61, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

1386 N. Holt, B. M. Rustad and F. Gould. *Subthermal neutrons from a crystal spectrometer with a mechanical monochromator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 70, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.; Brookhaven Nat. Lab.)

1387 J. H. Neller, G. G. Kelley and P. R. Bell. *Millimicrosecond neutron spectroscopy. I. Multichannel time analyzer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 70, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

1388 Vincent E. Parker and Rutledge F. King. *Dasselb. II. A pulsed ion source.* Ebenda S. 70.

Schön.

1389 **H. E. Banta, R. F. King and J. P. Judish.** *Dasselbe. III. Pulsed van de Graaff.* Ebenda S. 70.

1390 **E. C. Smith, J. H. Gibbons, W. M. Good, J. H. Neiler and H. E. Banta.** *Dasselbe. IV. Kilovolt neutron cross sections.* Ebenda S. 71

1391 **W. M. Good, J. H. Neiler and J. H. Gibbons.** *Dasselbe. V. $Be^9(dn)-B^{10}$ neutron spectrum.* Ebenda S. 71.

1392 **A. Silverman, D. Corson, J. DeWire, D. Luckey, R. Martin, B. McDaniel, R. Wilson and W. Woodward.** *Cornell alternating gradient synchrotron. I. Magnet.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 59, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Cornell Univ.)

1393 **B. McDaniel, D. Corson, J. DeWire, D. Luckey, R. Martin, A. Silverman, R. Wilson and W. Woodward.** *Dasselbe. II. Operation.* Ebenda S. 59—60.

1394 **A. M. Sessler.** *Approximate phase plane transformations for A. G. synchrotrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 60, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Ohio State Univ.; Midwestern Univ. Res. Add.)

1395 **D. S. Falk and T. A. Welton.** *Orbit calculations for fixed-frequency cyclotrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 60, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

1396 **F. T. Cole, L. J. Laslett and J. N. Snyder.** *Median plane motion on the spirally ridged FFAG accelerator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 61, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (State Univ. Iowa, State Coll.; Univ. Illionis; Midwestern Univ. Res. Ass.) Schön.

1397 **G. Lüders.** *On the influence of irregularities of magnetic field on betatron oscillations in an alternating gradient synchrotron.* CERN, Geneve, 1956, Nr. 56 bis 58. (15. März.) 77 S. Es werden zwei Arten von Unvollkommenheiten des magnetischen Führungsfeldes bei einem Synchrotron mit starker Fokussierung betrachtet: 1. Abweichungen der Größe des Feldes am Ort des idealen Gleichgewichtskreises, 2. Abweichungen des Feldindex. Im Teil I der Arbeit werden die mathematischen Methoden für die Behandlung der Abweichungen entwickelt und eine allgemeine Formel für ihre Wirkungen in geschlossener Form hergeleitet. Im II. Teil wird diese Formel unter gewissen statistischen Annahmen bezüglich des Auftretens der Fehler ausgewertet und eine Untersuchung der sich ergebenden Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Gesamtwirkung der Fehler durchgeführt. Diese statistischen Überlegungen besitzen für die Planung eines Beschleunigers besondere Bedeutung. Reich.

1398 **Richard L. Garwin.** *Polarized internal proton beams in high-energy accelerators.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 61, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Watson Scien. Lab.)

1399 **Borisas Cimbleris.** *Pneumatic local-type pile oscillator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 68, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

1400 **M. Küchle.** *Messung der Neutronentemperatur in Graphit.* Z. Naturf. 11a, 676—677, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Vf. maß die Neutronentemperatur in verschiedenen Graphitquadern, mit und ohne Paraffinlagen, mit zwei Au-Folien, von denen die eine nach BRANCH zwischen zwei In-Folien als $1/v$ -Absorber saß; als Neutronenquellen diente Ra-Be. Die Resultate

sind tabelliert. Mit $T = \text{Neutronentemperatur}$, $T_0 = \text{Graphittemperatur}$ (stets etwa 290°K) und $\Phi_{\text{th}}/\Phi_{\text{ep}} = \text{Verhältnis thermischer zur epithermischer Neutronenfluß}$ kann man aus den Messungen die Beziehung $(\Phi_{\text{th}}/\Phi_{\text{ep}}) (T - T_0) = (1400 \pm 500)^\circ\text{K}$ herleiten. Im Kern eines Graphitreaktors ist nach HUGHES $\Phi_{\text{th}}/\Phi_{\text{ep}} = 16$. Das ergibt $T - T_0 = (87 \pm 31)^\circ\text{K}$, in guter Übereinstimmung mit der Messung von ANDERSON et al, die $T - T_0 = 93^\circ$ ergab. Daniel.

1401 W. Primak. *Gamma-ray dosage in inhomogeneous nuclear reactors.* J. appl. Phys. **27**, 54—62, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Da die γ -Strahlenerzeugung im thermischen Neutronenfluß eines Reaktors von der experimentellen Anordnung abhängig ist, wird der lokale γ -Strahlenfluß in einheitlich erzeugenden Körpern berechnet. Es werden Formeln für den Fluß in γ -Strahlen erzeugenden Kugeln mit und ohne Selbstabsorption, in Höhlungen erzeugenden Kugelschalen ohne Selbstabsorption, in erzeugenden Kugelschalen ohne Selbstabsorption, in unendlich langen erzeugenden Zylindern mit Selbstabsorption, in unendlich langen erzeugenden Zylinderrohren mit und ohne Selbstabsorption und in erzeugenden Schnitten der Dicke T mit Selbstabsorption angegeben. Es werden Näherungsformeln für die Energieerzeugung in einem strahlungserzeugenden Körper angegeben, wobei zwei Methoden verwendet werden: Berücksichtigung der Absorption durch ein Exponentialgesetz und durch die Verteilung der Weglängen. Die Ergebnisse werden auf einen Reaktor vom Typ X-10, der aus natürlichen Uranstäben in Graphit besteht, und einen Reaktor vom Typ CP-3, bestehend aus natürlichen Uranstäben in schwerem Wasser, angewandt. Die Rechnung ergibt aus den am Reaktor CP-3 gemessenen Daten pro Spaltung 22 MeV γ -Strahlenergie. Es wird weiterhin gezeigt, daß in einzelnen Fällen der Hauptanteil der γ -Strahlendosis von folgenden einzelnen Quellen oder einer Kombination dieser herröhrt: vom bestrahlten Material, vom Behälter, von der Bremssubstanz oder dem Brennmaterial. Leisinger.

1402 J. Chernick and I. Kaplan. *The nuclear reactor with a transverse air gap.* J. Nuclear Energy **2**, 41—51, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Ergebnisse der Diffusionstheorie und der Transporttheorie für das Problem eines Kernreaktors mit durchgehendem Luftspalt werden miteinander verglichen. Es wird vermutet, daß der Unterschied in den Ergebnissen für enge Spalte von der Tatsache herröhrt, daß die Diffusionstheorie die Flußdichte-Verteilung in der Umgebung des Spaltes nicht richtig wiedergibt. Aus Gründen der mathematischen Zweckmäßigkeit haben frühere Behandlungen des Spaltproblems fiktive (positive und negative) Piles benutzt, die den wirklichen Reaktor umgeben. Diese übertreiben die Neutronenverluste. Das Ausmaß dieses Fehlers wird durch direkte Berechnung der Neutronenverluste abgeschätzt. Es werden Ausdrücke für die kritische Größe eines Reaktors mit durchgehendem Luftspalt angegeben. Wagner.

1403 D. A. Newmarch. *A modification to the diffusion theory of the thermal fine structure in a reactor to account for the effect of air channels.* J. Nuclear Energy **2**, 52—58, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Das Verhältnis der thermischen Neutronenflußdichte an der Grenzfläche Luft-Moderator zur Flußdichte an der Grenzfläche Luft-Metall wird für folgende Fälle berechnet: 1. Uranstäbe in Luftkanälen, 2. Uranrohre in Luftkanälen. Wagner.

1404 C. D. Bopp and O. Sisman. *How to calculate gamma radiation induced in reactor materials.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 1, S. 46—48, 50. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) An einer Reihe von Materialien wurden in einem ORNL-Graphit-Reaktor γ -Aktivierungsmessungen gemacht. Es interessierten die

Anteile mit langer Lebensdauer. Es wurde so lange gemessen, bis die übrige Substanz eine Halbwertszeit von länger als einem Jahr hatte. Die Zerfallskurven wurden in Komponenten aufgespaltet. In vielen Fällen wurden aus der Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Substanz die Komponenten identifiziert und damit auch die mittleren Strahlungsenergien, deren Kenntnis zur Umrechnung der Aktivitäten in Röntgen/h nötig ist. In anderen Fällen wurden die mittleren Energien durch Absorptionsmessungen festgestellt.

Leisinger.

1405 W. A. Reardon and F. H. Martens. *Some experimental aspects of coupling slow and fast reactor systems.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 68, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

Schön.

1406 Harold M. Busey and R. Philip Hammond. *Test tube research reactor.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 11, S. 72—75. (Nov.) (Los Alamos, Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Neutronenfluß von $5 \cdot 10^{12} \text{ N/cm}^2 \text{ s}$ bei nur 100 kW ist erreichbar mit dem modifizierten Typ eines Siedewasser-Reaktors. Die Kontrolle des Temperaturkoeffizienten ermöglicht ein sicheres Arbeiten bei kleinstmöglicher Instrumentierung. Alle Vorteile des homogenen Systems werden beibehalten. Der Recombiner ist völlig abgeschlossen und benötigt kein Belüftungssystem.

Rottmann.

1407 W. H. McCorkle. *Using intermediate experiments for reactor nuclear design.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 3, S. 54—56. (März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Res. React. Operat.) Durch Untersuchungen an einer unterkritischen Anordnung, sogenannten Exponentialuntersuchungen, die nur den Aufbau eines Teiles des Reaktorkerns, aber keinen Reflektor, keine Abschirmung oder Kühlung erfordern, kann man Konstruktionsdaten für einen Reaktor gewinnen. Bei Verwendung der thermischen Säule eines Reaktors als Neutronenquelle für die zu untersuchende Exponentialanordnung ist zu beachten, daß durch die unterschiedliche geometrische Form der thermischen Säule und des Versuchsaufbaues Störungen eingeführt werden, die als „Oberwellen“ bezeichnet werden. Es wird beschrieben, wie man aus den Meßdaten die Amplituden der Oberwellen gewinnt und zu den Daten für die kritische Anordnung gelangt.

Röbert.

1408 H. Dopchie, F. Leonard, M. Neve de Mevergnies and G. Tavernier. *Conducting an exponential experiment with a natural-U graphite lattice.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 3, S. 57—60. (März.) (Brussels, Centre Etud. Applicat. Energie Nucl.) Um die berechneten Werte für die Krümmung einer Anordnung aus natürlichem Uran und Graphit experimentell zu prüfen, wurde ein Exponentialexperiment mit einem Kern von 31 m^3 Inhalt durchgeführt. Das effektive Volumen der Meßanordnung zum Volumen der entsprechenden nackten kritischen Anordnung betrug 1:3. Die Neutronenquellen (Ra-Be) wurden an verschiedenen Stellen der Anordnung angebracht. Der Neutronenfluß wurde mittels Indium-Folien an mehreren Stellen gemessen, wobei besonderer Wert auf die Messung des relativen Anteils der „Oberwellen“ gelegt wurde. Zur Auswertung werden drei Methoden herangezogen, die befriedigend übereinstimmende Ergebnisse für die Krümmung liefern.

Röbert.

1409 N. J. Palladino. *The thermal design of nuclear power reactors.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs 77, 667—673, 1955, Nr. 5. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Atomic Power Div.) Es werden Beziehungen zwischen der maximalen Oberflächentemperatur der Brennstoffelemente, dem Temperaturanstieg im Kühlmittel, der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmittels, der dafür erforderlichen Pumpleistung und den Arbeitstemperaturen des Dampfes hergeleitet, wie sie beim Entwurf eines Leistungsreaktors benötigt werden. Die nutzbare Wärmeleistung eines Leistungsreaktors wird im allgemeinen durch die

maximale Temperatur der Metalloberflächen begrenzt, die ohne die Gefahr übermäßiger Korrosion oder Dampfbildung zugelassen werden kann. Der Entwurf eines Reaktors auf der Basis der maximalen Temperatur der Metalloberflächen ist im besonderen wichtig im Hinblick auf die Tatsache, daß die Wärme nicht gleichmäßig über den ganzen Reaktor erzeugt wird, und weil Toleranzen, die zum Zwecke der praktischen Herstellbarkeit in Kauf genommen werden müssen, zu einem weiteren Ansteigen der Temperaturen an kritischen Stellen führen können.

Wagner.

1410 John MacPhee. *How to control a boiling reactor.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 12, S. 42—45. (Dez.) (Greenwich, Conn., Amer. Machine & Foundry Co., Gen. Engng. Labs., Nucl. Proj. Sect.) Die Regelung eines Kochwasser-Reaktors wird gegenüber anderen Typen dadurch erschwert, daß sich die Dichte des Moderators bei Variation der Betriebsbedingungen ändert. Zur Vorherbestimmung seines dynamischen Verhaltens wird ein Modellregelkreis aufgestellt und diskutiert. Für die Regelung kommen grundsätzlich drei verschiedene Möglichkeiten in Frage, von denen in der Praxis mindestens zwei kombiniert werden müssen.

Röbert.

1411 Richard W. Everett. *Market for „package“ nuclear power.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 4, S. 32—33. (Apr.) (McGraw-Hill Dep. Econ.) Fengler.

1412 Lawrence H. Lanzl and Lester S. Skaggs. *Irradiating smaller pieces gives stronger Co⁶⁰ sources.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 1, S. 66—67. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Argonne Cancer Res. Hosp.) Bei der Herstellung radioaktiver Präparate im Reaktor spielen die Herabsetzung des Neutronenflusses durch den Absorber und die Selbstabschirmung im Innern des Präparates unter Umständen eine erhebliche Rolle. Dieser Effekt wurde bei der Herstellung starker Co⁶⁰-Präparate untersucht.

Bodenstedt.

1413 Nuclear energy power-plants. Aeroplane **90**, 48—49, 1956. Es wird über die ersten Bodenversuche an einem mit Kernenergie angetriebenen Flugzeug in USA berichtet. Nach allgemeinen Ausführungen über die verschiedenen Arten von Kernreaktoren werden an Hand von schematischen Darstellungen beschrieben: der Aufbau des Kernreaktors, der Heliumkreislauf für den Antrieb der Gasturbine und die Natriumkühlvorrichtungen, wie sie bei den Rolls Royce-Marine-Kernenergie-Gasturbinen angewendet wurden. Für die Wärmeabfuhr eignen sich am besten flüssige Metalle, wie Natrium, Blei-Wismut oder Natrium-Kalium-Legierungen. Helium als Antriebsmittel im Turbinenkreislauf hat den Vorteil, daß es eine höhere Wärmeleitfähigkeit hat als Luft. Die Heißluft- bzw. Gasturboantriebe können als Strahl-Turbinen und Propellerturbinen ausgeführt werden. Auch kann eine Dampfturbine für den Propellerantrieb verwendet werden, wobei Druckwasser, das als Kühlmittel durch den Reaktor gepumpt wird, beim Entspannen in der Turbine in Dampf übergeht. Das schwierigste Problem bei der Ausnutzung der Kernenergie in der Luftfahrt ist die Entwicklung wirkungsvoller Wärmeaustauscher und genügend leichten Abschirmmaterials gegen radioaktive Strahlung. Für die Besatzung ist nur eine begrenzte Zahl von Flugstunden zulässig, da sonst Gesundheitsschäden durch Strahlung eintreten können. Aus der Größe der Last für die Abschirmung ergibt sich ein Flugzeuggewicht von mindestens ca. 200 000 lb, wofür eine Maschinenleistung von ca. 30 000 h. p. erforderlich ist.

* E. Gehrmann.

1414 More about nuclear-powered aircraft. Aeroplane **90**, 92—93, 1956. In den USA wurden vor einigen Wochen die ersten Flugversuche mit Kernreaktoren unternommen. An dieser Entwicklung wird seit 1951 gearbeitet. Für die Flugversuche (Dez. 1955) wurde eine abgeänderte B-36 benutzt. Sie erstreckten sich zunächst auf Untersuchungen der Strahlung und deren Abschirmung, wobei aus

Sicherheitsgründen der Reaktor bei Start und Landung außer Betrieb war. Die amerikanische Regierung hat für die weitere Entwicklung über 82 Millionen Dollar bereitgestellt und erwartet die ersten Flüge eines ausschließlich mit Kernantrieb ausgestatteten Flugzeuges 1959—1960. Es werden verschiedene Ausführungsformen von Kernreaktoren untersucht. Es wird eine hypothetische Anlage beschrieben mit einem Schwerwasser-Reaktor, bei dem die Wärme einer Heißluft-Strahl-Turbine über den Wasserkreislauf und Wärmeaustauscher zugeführt wird. Es ist anzunehmen, daß die amerikanische Luftfahrt sich einer solchen Anordnung bedienen wird. Als Spaltstoff für den Reaktor wird wahrscheinlich angereichertes Uran dienen. Wegen des großen Gewichtes der Kraftanlage und der Strahlungsabschirmung wird eine flugfähige Maschine große Ausmaße annehmen. Es folgen Ausführungen über Flugeigenschaften für verschiedene Zwecke. Am Schluß wird auch über den Stand der britischen Entwicklung von Kern-Kraftanlagen für Flugzeuge berichtet.

* E. Gehrmann.

1415 Alexander Thomas. *Nuclear batteries: types and possible uses.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 11, S. 129—133. (Nov.) (Boston, Mass., Tracerlab. Inc.) Die verschiedenen, bereits hergestellten, in der Entwicklung befindlichen oder vorgeschlagenen Typen von „Batterien“ zur direkten Umwandlung der Energie radioaktiver Stoffe in elektrischen Strom bzw. Spannung werden beschrieben und ihre Leistungen diskutiert. Die Anwendungsmöglichkeiten werden untersucht, Vorteile und Nachteile (sehr hohe Kosten!) gezeigt.

Röbert.

1416 P. E. Hodgson. *Elementary particles.* Sci. Progr. 42, 599—607, 1954, Nr. 168. (Okt.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.)

H. Ebert.

1417 R. L. Graham, D. A. L. Paul and D. G. Henshaw. *Annihilation lifetimes of positrons in liquid helium, superconducting lead, and superconducting vanadium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 68, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (Chalk River Lab.)

1418 H. S. Landes, S. Berko and A. J. Zuchelli. *Recent experiments on positron lifetimes in solids and liquids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 68—69, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.)

1419 G. Lang and S. DeBenedetti. *Angular correlation of annihilation radiation in various solids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 69, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

1420 E. P. Dulit, B. Gittelman and M. Deutsch. *Formation of positronium in gases.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 69, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.)

1421 B. Gittelman, E. P. Dulit and M. Deutsch. *Quenching of orthopositronium in gases.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 69, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.)

Schön.

1422 I. Pomerantschuk. *Zur Theorie der Bildung mehrerer Teilchen bei einem Stoß.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, S. 78—81. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ber. Ak. W. der UdSSR 78, 889—891, 1951, Nr. 5.)

Weidemann.

1423 Kazuhiko Nishijima. *Some remarks on the reaction $K^- + d \rightleftharpoons \Sigma^- + p$.* Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 523—526, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Osaka, Osaka City Univ., Dep. Phys.) Nach einem Vorschlag von LEE (Ber. 35, 1756, 1955) kann die Reaktion $K^- + d \rightleftharpoons \Sigma^- + p$ zu einer Bestimmung des Spins der negativen K-Mesonen und negativen Σ -Teilchen ausgenutzt werden. Die Bestimmung wird jedoch erschwert durch die Vielzahl von schweren Mesonen, deren Massen inner-

halb der experimentellen Fehlergrenzen gleich sind. Es wird hier eine mögliche experimentelle Methode zur Spinbestimmung aus dieser Reaktion vorgeschlagen, bei der ein K-Mesonenstrahl benutzt wird, welcher im allgemeinen eine Mischung verschiedener Arten von K-Mesonen darstellt.

Reich.

1424 Kazuhiko Nishijima. *On the interaction between hyperons and nucleons and the hyperfragments.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 527—534, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Osaka, Osaka City Univ., Dep. Phys.) Es wird die Natur der Wechselwirkungskraft zwischen einem Λ^0 -Teilchen und einem Nukleon unter der Annahme der Ladungsunabhängigkeit und der (experimentell bewiesenen) Existenz des Hyperfragments H^{3*} untersucht. Die Ergebnisse lassen auf das mögliche Vorhandensein eines sogenannten Hyper-Dinukleons schließen. Ein qualitatives Argument führt zu dem Schluß, daß der Spin des Λ^0 -Teilchens nicht größer als $3/2$ sein kann.

Reich.

1425 W. G. Holladay. *Spin of the Σ hyperon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 51, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Wisconsin; Vanderbilt Univ.)

1426 R. Hall. *Production of hyperfragments by 2.3-Bev protons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 63—64, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Texas Techn. Coll.)

1427 G. G. Slaughter, E. M. Harth and M. M. Block. *V -particle production by 1.9-Bev π -mesons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 64, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Duke Univ.)

1428 J. Schneps, M. S. Swami, W. F. Fry and G. A. Snow. *Charged hyperons in emulsion.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 64, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Wisconsin.)

Schön.

1429 N. Isachsen, V. Vangen and S. O. Sørensen. *Evidence for the direct production of π -mesons.* Phil. Mag. (7) **44**, 224—227, 1953, Nr. 349. (Febr.) (Oslo, Univ., Fys. Inst.) Beobachtung der Bahn eines π -Mesons von der Entstehung bis zum Zerfall, bei dem dieses Meson schon praktisch zur Ruhe gekommen war. Gesamte Bahnlänge 14 mm, Masse (aus Reichweite und Streuung) bei $(1020 \pm 200) \text{ m}_\text{e}$. Als Sekundärteilchen wurde ein μ -Meson mit $p\beta \approx 140 \text{ MeV}/c$ emittiert, das nach Zurücklegung einer Strecke von 2,5 mm in der Emulsion in die Glaswand eintrat (s. auch Proc. roy. Soc. (A) **221**, 318, 1954).

Reich.

1430 Sidney A. Bludman and Malvin A. Ruderman. *Radiative and nonradiative boson decay into leptons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 51, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

1431 T. F. Hoang, M. F. Kaplon and G. Yekutieli. *Further evidence on the nature of the neutral particles in the decay scheme of the $K\mu_3$.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 64, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (Univ. Rochester.)

1432 D. Fournet, A. Pevsner, D. M. Ritson and M. Widgoff. *K -interactions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 64, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Harvard Univ.)

Schön.

1433 K. K. Singh. *Fermi's statistical theory of multiple pion production.* Indian J. Phys. **29**, 199—204, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Delhi, Univ., Phys. Dep.) Es wird die Wahrscheinlichkeit für die Emission von π -Mesonen bei Nukleon-Nukleonstößen im Anschluß an die statistische Theorie von FERMI berechnet. Es wird dabei die klassische, relativistische Thermodynamik auf das „Pionengas“ angewandt. Im zweiten Abschnitt werden relative Wahrscheinlichkeiten für die Erzeugung verschiedener Zahlen von π -Mesonen bei Nukleon-Kernstößen berechnet.

Reich.

1434 Erwin M. Friedländer. *On pion-pair production in nuclear emulsions.* Nuclear Phys. **1**, 363—365, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Budapest, Hungarian Acad. Sci., Centr. Res. Inst. Phys., Dep. Cosmic Rays.) Es wurde ein π -Mesonenpaar in einer Photoemulsion gefunden mit folgenden Daten: Winkel 152° ; $(15,8 \pm 2)$ MeV und $(5,0 \pm 0,6)$ MeV, kein Rückstoßteilchen. Der Produktionsmechanismus wird diskutiert. Die Möglichkeiten der Entstehung durch Neutronen-Kern-Kollision, Photoproduktion, V^0 -Zerfall scheiden aus. Möglicherweise handelt es sich um einen τ -Mesonenzerfall über ein unstabiles Zwischenteilchen der Masse $\approx 600 m_e$.

Knecht.

1435 W. K. H. Panofsky, W. M. Woodward and G. B. Yodh. *Pion production by inelastic scattering of electrons in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **102**, 1392—1398, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Vff. maßen das Verhältnis der Ausbeuten an π^+ -Mesonen aus dem direkten Beschuß von flüssigem Wasserstoff mit Elektronen von 600 MeV Primärenergie und aus Photoprozessen, ausgelöst durch Bremsstrahlung der 600 MeV-Elektronen. In beiden Fällen gelangten die im Wasserstoff erzeugten Mesonen bei Austritt unter 75° zum Primärstrahl nach Kollimation in einen Analysatormagnet und danach in einen Szintillationszähler. Es wurden Mesonen von 60 oder 170 MeV ausgeblendet. Die Eichmessungen, die Gewinnung der gesuchten Größen aus den unmittelbar gemessenen Zählraten, die Auswertung und die wesentlichen Züge der Prozesse selbst werden geschildert. Die Interpretation wird durch die Möglichkeit erschwert, daß bei 60 MeV Mesonenenergie ein beträchtlicher Beitrag von Vielfacherzeugung kommen kann; der Beitrag wird abgeschätzt. Das gesuchte Verhältnis wird in „äquivalenten Strahlungslängen“ X_e angegeben, die so definiert sind, daß die Ausbeute beim direkten Prozeß gleich ist der im Photoprozess von Photonen, die in einem Strahler von X_e Strahlungslängen erzeugt worden sind. Resultate: $X_e = 0,0191 \pm 0,0011$ für 60 MeV-Pionen und $X_e = 0,0178 \pm 0,0023$ für 170 MeV-Pionen. Bei 60 MeV ist der Wert etwas kleiner als der theoretische unter Annahme gleicher transversaler und longitudinaler Wechselwirkungen. Wenn der Beitrag vom longitudinalen Matrixelement als klein angenommen wird oder wenn der Elektronenbeitrag von großen Winkeln der Elektronenstreuung unterdrückt wird, kann Übereinstimmung erzielt werden. Der Wert bei 170 MeV befindet sich in Übereinstimmung mit im wesentlichen M1-Absorption entsprechend einem Zustand $P_{3/2}, 3/2$ des Endsystems von Meson und Nukleon.

Daniel.

1436 Daisuke Itô and Shigeo Minami. *On the angular distribution of double pion production in pion-nucleon collisions at 1.4 Bev.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 482—486, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Tokyo, Univ. Educ., Phys. Inst.; Osaka, City Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe von Betrachtungen im Phasenraum und unter einfachen Annahmen über die Elemente der Übergangsmatrix der Prozesse wird die Winkelverteilung von paarweise erzeugten Pionen in Pion-Nukleonenstößen bei 1,4 BeV untersucht. (Zig.)

Weidemann.

1437 W. B. Berestezki und I. J. Pomerantschuk. *Die Umwandlung des geladenen π -Mesons in ein neutrales Meson beim Stoß mit Proton und Deuteron.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin, 45, Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, S. 94—97. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ber. Ak. W. der UdSSR **77**, 803—806, 1951, Nr. 5.)

Weidemann.

1438 D. B. Lichtenberg. *Certain features of pion production in two-nucleon collisions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 51, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Indiana Univ.)

Schön.

1439 **Kirk MeVoy.** *An interpretation of the π^-/π^+ ratio in photoproduction from heavy nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 51, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Cornell Univ.)

1440 **R. B. Curtis.** *Meson production by electrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 52, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

1441 **V. P. Kenney.** *Meson production in pion-deuteron collisions at 1.4 Bev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 71, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

1442 **T. H. Fields, R. A. Reiter and R. B. Sutton.** *Reaction $p + p \rightarrow \pi^+ + p + n$.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 71, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

1443 **R. A. Stallwood, T. H. Fields, J. G. Fox and J. A. Kane.** *Reaction $p + p \rightarrow \pi^0 + p + p$.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 71—72, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

1444 **A. H. Rosenfeld, F. T. Solmitz and R. H. Hildebrand.** *π^0 production in $n-p$ collisions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 72, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

1445 **Charles J. Goebel.** *Annihilation products of the antiproton.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 52, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Berkeley, Univ. California.)

1446 **L. M. Brown, I. Harris and M. Peshkin.** *Annihilation of antiprotons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 52, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Northwestern Univ.)

1447 **Gertrude T. Schwarzmünn.** *Proposing an experiment on the role of the negative protons, the negatrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) Schön.

1448 **Mitsuji Kawai, Haruo Ui and Masayuki Nagasaki.** *The cloudy crystal ball model for 14 Mev neutron reactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 263—265, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.; Tokyo, Univ. Educ., Dep. Phys.) Im Anschluß an die Experimente von GRAVES und DAVIS (Ber. 35, 421, 1956) untersuchen Vff. die Frage, ob für 14 MeV-Neutronenreaktionen noch das von FESHBACH, PORTER und WEISSKOPF (Ber. 34, 2164, 1955) für langsame Neutronen vorgeschlagene Kernmodell des „trüben Kristallballes“ gültig ist. Bei Benutzung eines optischen Rechtecktopf-Potentials ist die Übereinstimmung mit dem Experiment nicht ganz befriedigend. Bei Benutzung eines Rechteckpotentials mit abgerundeten Ecken darf man jedoch ein besseres Ergebnis erwarten. Reich.

1449 **Shōta Suekane and Wataro Watari.** *On the binding energies of very light nuclei.* Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 490—492, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Kyoto, Univ.) Vff. berechnen Bindungsenergien, COULOMB-Energien und Kernradien von H^3 und He^4 analytisch mittels eines Oszillatorenpotentials nach POST (Ber. 33, 243, 1954), das die Kernkräfte approximiert. Die erhaltenen Werte werden mit den von IRVING mittels Exponential- und YUKAWA-Potentialen nach der Variationsmethode gewonnenen Ergebnissen verglichen. Weidemann.

1450 **Masao Sugawara.** *The relativistic and exchange current corrections to the deuteron magnetic moment and the thermal $n-p$ capture cross section.* Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 535—550, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Dep. Math. Phys.) Ausgehend von der symmetrischen pseudoskalaren Mesonentheorie wurden die relativistischen und die von den Austauschströmen herührenden Korrekturen für den $n-p$ -Einfangquerschnitt und für das magnetische Moment des Deuterons eindeutig definiert und berechnet. Numerische Werte

dieser Korrekturen wurden unter Benutzung der phänomenologisch angepaßten Zwei-Nukleonen-Wellenfunktionen mit und ohne „harten“ Kern abgeschätzt. Die Summe dieser Korrekturen beträgt etwa +1% des Einfangquerschnitts und etwa —2% des magnetischen Moments. Weiterhin wurde der phänomenologische thermische n-p-Einfangquerschnitt abgeschätzt, und es wird gezeigt, daß er innerhalb der angegebenen Fehlern Grenzen mit dem experimentellen übereinstimmt. Diese Fehlern Grenzen sind größer als die o. a. Korrekturen. Wagner.

1451 M. Sugawara. *On the electromagnetic properties of the deuteron.* Ark. Fys. **10**, 113—128, 1956, Nr. 2. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Dep. Math. Phys.) Es wird der Effekt des virtuellen Mesonenaustausches zwischen den beiden Nukleonen des Deuterons in bezug auf das Quadrupolmoment und das magnetische Moment berechnet. Dabei wird die symmetrische ps-ps-Mesonentheorie benutzt und der Tamm-Dancoff-Formalismus angewandt. Auch Korrekturen für die Nichtadditivität der Nukleonenmomente sowie die relativistischen Korrekturen werden in derselben Näherung abgeschätzt. Die Austauschkorrektur für das magnetische Moment wird zu —0,85% abgeschätzt, während für das Quadrupolmoment eine Korrektur von +2% bis 0 erhalten wird. Die Korrekturen für Nichtadditivität und Relativität betragen +0,26% bzw. 0,41%. Aus der Gesamtkorrektur für das magnetische Moment von $-1,0 \pm 0,3\%$ wird eine Wahrscheinlichkeit von $3 \pm 1\%$ für den D-Zustand berechnet. Knecht.

1452 Shiochiro Otsuki, Tatsuro Sawada and Syota Suekane. *Meson-theoretical potentials in N^{14} .* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 606—607, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Es wird versucht, das Gesamtdrehmoment, magnetische Moment und elektrische Quadrupolmoment des N^{14} zugleich mit der Reihenfolge und dem Abstand der Anregungsstufen mit ein und demselben Modell und mit den gleichen Parametern darzustellen. Die Rechnung wird entsprechend der in einer früheren Arbeit (Ber. 35, 1765, 1956) für Li^6 dargestellten Rechnung durchgeführt, bei der das Schalenmodell mit mittlerer Kopplung, sowie symmetrische ps-mesonentheoretische Potentiale benutzt werden. Die Ergebnisse sind in Kurvenform wiedergegeben. Reich.

1453 Toshio Marumori. *On the relation between Hill-Wheeler's and Bohr-Mottelson's descriptions of the nuclear collective model.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 608—609, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Nagoya, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß der Unterschied zwischen HILL und WHEELERS sowie BOHR und MOTTELSONS Beschreibung des Kernmodells der kollektiven Bewegungen abgesehen von trivialen Punkten lediglich in der unterschiedlichen Darstellungsweise der Anregungszustände liegt. Die Einzelheiten der in diesem Brief wiedergegebenen Rechnungen sollen demnächst publiziert werden. Reich.

1454 S. N. Ghoshal and A. N. Saxena. *Beta energetics and nuclear shell structure.* Indian J. Phys. **29**, 81—94, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Calcutta, Inst. Nucl. Phys.) Das Auftreten von Sprüngen in den Bindungsenergien des letzten Neutrons oder des letzten Protons in Kernen bei magnetischen Neutronen- oder Protonenzahlen hat Sprünge in den β -Zerfallsenergien $E_\beta(A,Z)$ radioaktiver Kerne zur Folge. Die Differenzen $\epsilon_\beta(A,Z)$ zwischen den beobachteten Werten von $E_\beta(A,Z)$ und den mit Hilfe der FERMI-WEIZSÄCKER-Massenformel für eine Reihe von Isotopen ($Z = \text{const}$) berechneten wird über der Neutronenzahl N aufgetragen. Dabei erscheinen Sprünge bei $N = 50, 82$ und 126 . Um zu zeigen, wie sich der Term für die Paarungsenergie verändert, werden die beobachteten $E_\beta(A,Z)$ -Werte bei einer isobaren Reihe für verschiedene ungerade A aufgetragen. Die Terme für die Paarungsenergie werden dabei aus den $\epsilon_\beta(A,Z)$ -Werten dieser isobaren Reihen gewonnen,

und die entsprechenden Werte für die Neigung B_A der isobaren Kurve ohne den Term für die Paarungsenergie werden bestimmt. Die Abweichungen dieser B_A -Werte von den berechneten werden diskutiert, desgleichen der Effekt des Schalenübergangs auf diesen isobaren Kurven. Das Auftreten von Sprüngen im Term für die Paarungsenergie wird auch für Kerne mit geradem A gefunden. Wagner.

1455 L. E. H. Trainor and W. R. Dixon. *The possibility of a phase change in nuclear matter.* Canad. J. Phys. 34, 229—233, 1956, Nr. 3. (März.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Phys. Dep.; Ottawa, Nat. Res. Coun., Div. Appl. Phys., Radiol. Sect.) An Hand der Experimente von DAWSON über die (yp)-Reaktionen (1955), von DIXON über die (yn)-Reaktionen (1955), von GRAVES und ROSEN über (n,n)-Reaktionen (1953), von GUGELOT über (p,n)-Reaktionen (1954) wird die Möglichkeit diskutiert, daß die Hypothese konstanter Kerntemperatur bei kleinen Anregungsenergien (< 10 MeV) auf einen Phasenwechsel in der Kernmaterie deutet. Unter der Annahme, daß die latente Wärme des Phasenüberganges von der Atommassenzahl unabhängig ist, wurde diese aus der Kurve Temperatur gegen Massenzahl zu 0,1 MeV pro Nukleon bestimmt. Leisinger.

1456 M. H. Kalos, L. C. Biedenharn and J. M. Blatt. *Numerical calculations for the neutron-proton system with tensor forces.* Nuclear Phys. 1, 233—244, 1956, Nr. 4. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.; Houston, Texas, Rice Inst., Phys. Dep.; Sydney, Univ., Phys. Dep.) Es sind Eigenschaften des Proton-Neutronsystems (Deuteron) für verschiedene Zentralpotentiale und Tensorpotentiale tabuliert. Die Größen (Reichweiten und Tiefen der Potentiale, Quadrupolmoment, Triplettstreułänge, Singulettstreułänge, Häufigkeit des D-Zustandes usw.) sind mit einer elektronischen Rechenmaschine errechnet.

Knecht.

1457 J. M. Araújo. *Collective motions of a shell structure.* Nuclear Phys. 1, 259 bis 277, 1956, Nr. 4. (März.) (Manchester, Univ., Dep. theor. phys.) Es werden kollektive Bewegungen in Atomkernen untersucht. Dabei wird ein verallgemeinertes Einteilchenmodell benutzt. Die Nukleonwellenfunktionen werden für einen zeitabhängigen unendlich tiefen Potentialtopf (ohne Berücksichtigung von Spin-Bahnkopplung) ausgerechnet und die Erwartungswerte für Energie und Drehimpuls bestimmt. Diese sind formal identisch mit den entsprechenden Größen nach dem Tropfenmodell. Fordert man von dem Energieerwartungswert Zeitunabhängigkeit, so erhält man eine Energiefrequenzgleichung. Die berechneten Frequenzen und die statischen Deformierbarkeiten zeigen beträchtliche Schwankungen. Experimentelle Beispiele werden diskutiert. Knecht.

1458 G. Györgyi. *Effect of a short-range repulsive interaction in the (jj) coupling shell model.* Nuclear Phys. 1, 332—334, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Budapest, Centr. Res. Inst. Phys.) Mit einem Ansatz $V_{lk} = -O_{lk} V_0 e^{-(\mu r)^2/\mu r} + \alpha V_0 e^{-(2\mu r)^2/(2\mu r)^2}$ für das Zwei-Nukleon-Potential im Schalenmodell der Kerne wird die Möglichkeit diskutiert, die in einigen Fällen auftretende Tatsache mit Hilfe dieses Modells zu erklären, daß der Zustand mit dem Drehimpuls $I = 7/2$ der stabilste von der $(g_{9/2})^3$ Konfiguration ist. Der Parameter wird dabei so gewählt, daß die abstoßenden Kräfte, die durch den zweiten Term im Wechselwirkungspotential repräsentiert werden, eine Überschneidung der Niveaus $7/2$ und $9/2$ erzeugen. An den Zuständen $(d_{5/2})^3$ wurden die Annahmen geprüft, wobei ungefähr gleiche Ergebnisse gefunden wurden, wie sie KURATH mit der Annahme eines nicht-singulären GAUSS-Potentials fand. Leisinger.

1459 James D. Talman. *Self-consistent field calculation of the nuclear boundary diffuseness.* Phys. Rev. (2) 102, 455—457, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Um eine Abschätzung der Verschmierung der Kern-

oberfläche zu gewinnen, wird der erste Schritt in der Berechnung einer selbst-konsistenten Nukleonenverteilung getan. Dazu wird ein Kernmodell ohne Sättigung benutzt, bei dem eine anziehende YUKAWASche Zweikörperkraft zwischen allen Paaren von Nukleonen angenommen wird. Die Rechnung wird für einen Kern des Atomgewichts 150 ausgeführt. COULOMB-Kräfte bleiben unberücksichtigt. Die berechnete Dichtevertteilung läßt sich gut durch $\varrho = \varrho_0 / \{1 + \exp \{[(r - a)/\sigma]\}\}$ darstellen; $a = 7,1 \cdot 10^{-13}$ cm, $\sigma = 0,59 \cdot 10^{-13}$ cm. Das Resultat befindet sich in Übereinstimmung mit den vorliegenden Experimenten; es wird aber erwartet, daß weitergehende Rechnungen einen erheblich größeren Wert für die Verschmierung ergeben werden.

Daniel.

1460 Alex E. S. Green. *Realistic independent-particle model of the nucleus.* Phys. Rev. (2) **102**, 1325—1334, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Phys.) Es wird ein phänomenologisches Zentralpotential untersucht, das charakterisiert ist durch eine universelle Tiefe (V_0), eine universelle Oberflächenausdehnung (d) und eine Funktion für den inneren Radius $a = a_1 A^{1/3} + a_0$. Die vier Parameter werden so angepaßt, daß sie sich in Übereinstimmung mit experimentellen Daten aus der Streuung von Neutronen niedriger Energie und aus Neutronenbindungsenergien befinden. Die Resultate $V_0 = 40$ MeV, $d = 1$, $a_1 = 1,32$ und $a_0 = -0,8$ (alles in Einheiten von 10^{-13} cm) sind in vernünftiger Übereinstimmung mit dem, was man auf Grund anderer experimenteller und theoretischer Betrachtungen erwarten kann. Da die im Anpassungsprozeß benutzten experimentellen Daten das Energiegebiet begrenzen, in dem die Diskretheit der Kernenergien am evidentesten ist, kann man erwarten, daß die auf diesem phänomenologischen Modell basierenden Eigenwerte und Eigenfunktionen ein sehr realistisches System für die theoretische Untersuchung energieärmer Kernübergänge innerhalb des Modells unabhängiger Teilchen für den Kern darstellen. Die Energieeigenwerte und die wichtigen Parameter für die Energieeigenfunktionen werden mit einem Verfahren berechnet, das für den hier betrachteten Potentialtyp geeignet ist. Es wird eine einfache Methode zur Behandlung kleiner Störungen, besonders der COULOMB-Störung, gebracht. Für diesen Fall wird gezeigt, daß die abgeleiteten Protoneneigenwerte mit den experimentellen Protonenbindungsenergien übereinstimmen, vorausgesetzt man führt ein anomales anziehendes Potential ein, das etwa die Hälfte des auf ein einzelnes Proton wirkenden klassischen COULOMB-Potentials kompensiert. Die Folgerungen aus diesen Resultaten werden diskutiert. (Übersetzung d. Zfg.)

Daniel.

1461 R. C. Garth, V. E. Pileher and D. J. Hughes. *Determination of nuclear radii for U^{238} and Th by measurement of potential scattering cross section.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 61—62, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

1462 Enos E. Witmer. *Three-dimensionality of space and the masses of nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 72—73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Pennsylvania.)

Schön.

1463 Arnold Lundén. *Isotope enrichment by countercurrent electromigration in molten salts.* Diss. Chalmers Univ. Technol., Göteborg, 1956, Nr. 12, 114 S. Zunächst wird ein Überblick über die derzeitigen Ergebnisse von Isotopenanreicherungen durch Ionenwanderung in geschmolzenen Salzen gegeben. Danach werden praktische Einzelheiten der elektrischen Kreise und der Konstruktion der Trennsäulen diskutiert und theoretische und praktische Ergebnisse verglichen. Ein Versuch, die notwendigen Betriebstemperaturen durch Benutzung von Salzmischungen in den Säulen zu vermindern, sowie die Erprobung neuer Kathodenanordnungen werden beschrieben. Die systematischen Masseneffekte bei Kationen der Halogenidschmelzen werden in Übereinstimmung mit dem Modell von KLEMM

gefunden. Bei den Kationen der Nitrate sind sie wesentlich kleiner, wofür nur eine Deutung unter Vorbehalten gegeben wird. Zum Schluß wird ein ausführlicher Vergleich zu verschiedenen anderen Anreicherungsmethoden gezogen. Reich.

1464 M. Awshalom. *Search for double beta decay in Ca⁴⁸ and Zr⁹⁶.* Phys. Rev. (2) **101**, 1041, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die vom Vf. benutzte Szintillationszähleranordnung in 4π -Geometrie ähnelte der von McCARTHY; auch die untersuchten Isotope waren die gleichen. Das Experiment wurde in einer Salzmine ausgeführt. Es wurde an drei verschiedenen Quellen gemessen: CaCO₃ mit natürlichem Ca und mit angereichertem Ca⁴⁸ (84%) und ZrO₂ mit angereichertem Zr⁹⁶ (85%). Beim Ca wurden die Spektren zwischen 3,0 und 4,75 MeV untersucht, beim Zr zwischen 2,5 und 4,5 MeV. Bei beiden Isotopen wurden keine Anzeichen für doppelten Beta-Zerfall gefunden. Es ergaben sich die folgenden unteren Grenzen für die Halbwertszeiten: Ca⁴⁸, $2 \cdot 10^{18}$ a; Zr⁹⁶, $0,5 \cdot 10^{18}$ a. Diese Werte sind wahrscheinlich zu hoch, um mit MAJORANASchen Neutrinos erklärt werden zu können, aber konsistent mit DIRACschen Neutrinos. Die Resultate des Vf. stehen im Widerspruch zu denen von McCARTHY. Daniel.

1465 D. Iwanenko und N. Kolesnikow. *Der doppelte β -Zerfall.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, S. 74—77. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ber. Ak. d. W. der UdSSR **81**, 771—773, 1951, Nr. 5.) Weidemann.

1466 Klaus Fiebiger. *Untersuchungen über die Neutronenausbeute der Reaktion D(d,n)He³ beim Beschuß verschiedener Metalle mit Deuteronen.* Z. Naturf. **11a**, 607—608, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Hechingen, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph., Hochspannungslab.) Bei der Verwendung von Deuteronen als Geschosse in Teilchenbeschleunigern lagert sich an Stellen, wo der Strahl auftrifft, Deuterium in das Material ein und führt zur Bildung von „Selbsttargets“. Vf. beschuß Al, Ag, Au, Cr, Cu, Eisen verschiedener Legierung, Ir, Mo, Ni, Pd, Pt, Ta, Ti, W, Zr und Graphit mit Deuteronen von 300 keV unter Variation der Temperatur und maß die Neutronenausbeute aus der d,d-Reaktion relativ zu der eines Schwereis-targets mit einem HORNYAK-Phosphor oder einem BF-Zähler. Die Sättigungswerte bei 50°C liegen zwischen 0,02 (Fe und Ta) und 0,50 (Au). Es besteht in etwa umgekehrter Proportionalität zur Diffusionsgeschwindigkeit des Wasserstoffs. Für den Bau von Auffängern und Blenden eignen sich wegen ihres niedrigen Sättigungswertes auch bei tiefer Temperatur besonders V₂A-Stahl und Tantal. Dagegen stellen Au und Cr, auch wegen der Beständigkeit, brauchbare Selbsttargets zur Neutronenerzeugung dar. Daniel.

1467 P. Mittelstaedt. *Zur theoretischen Bestimmung der Neutronenreaktionsquerschnitte nach dem optischen Kernmodell.* Z. Naturf. **11a**, 663—676, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Wie ausführlich dargelegt wird, liefert die Berechnung der Neutronenreaktionsquerschnitte bei Verwendung eines komplexen Kastenpotentials $V = V_0 (1 + i\zeta)$ mit energieunabhängigem V_0 und ζ bei Energien $E > 3$ MeV keine ausreichende Übereinstimmung mit den Experimenten. Es werden zwei Möglichkeiten besprochen, die Diskrepanzen zu verringern: 1. die Verwendung eines energieabhängigen Imaginarteils $\zeta(E)$, 2. die Verwendung einer diffusen Oberfläche für das Potential. Die Energieabhängigkeit des Imaginarteils wird durch die Untersuchung der freien Weglänge aus anderen Eigenschaften des Kerns heraus verständlich gemacht. Die mit dem optischen Modell bei Kastenpotential aus den Experimenten errechnete „experimentelle“ freie Weglänge sinkt mit wachsender Neutronenenergie, während die unter Betrachten des Kerns als klassisches Gas berechnete theoretische freie Weglänge mit wachsender Neutronenenergie steigt. Vf. betrachtet den Kern als FERMI-Gas;

die so berechnete freie Weglänge zeigt qualitativ das richtige Verhalten. Die diffuse Kernoberfläche wird nur als phänomenologische Korrektur eingeführt. Numerische Rechnungen werden für Fe, Au und Pb im Energiebereich 1 bis 14 MeV durchgeführt. Es wird die aus der mit der Vorstellung des FERMi-Gases berechneten freien Weglänge folgende Funktion $\zeta(E)$ genommen. Die so berechneten Querschnitte stimmen befriedigend mit dem Experiment überein; insbesondere treten keine Riesenresonanzen mehr auf. Die Wahl der Kernoberfläche ist von geringerer Bedeutung als die Energieabhängigkeit von $\zeta(E)$. Daniel.

1468 A. B. Robbins. $Li^7(\alpha, n)B^{10}$ reaction. Phys. Rev. (2) **101**, 1373—1374, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Die Reaktion $Li^7(\alpha, n)B^{10}$ wurde nach zwei unabhängigen Methoden untersucht. Bei der ersten wurden die Neutronen über ihre Rückstoßprotonen aus einem Wasserstofftarget mit einem Zählerteleskop nachgewiesen, mit dem integrale Reichweitenkurven in Al aufgenommen wurden. Bei der zweiten Methode wurden die langsamen Neutronen an der Reaktionsschwelle mit einem BF_3 -Zähler beobachtet. Die gemittelten Resultate ergaben B^{10} -Niveaus bei $0,74$; $1,31$ und $(1,72 \pm 0,06)$ MeV mit einem Q-Wert für den Grundzustand von $(-2,82 \pm 0,10)$ MeV. Auf Grund eines Vergleichsexperiments an Li^6 konnten die Niveaus definitiv B^{10} zugeordnet werden. Das 1,3 MeV-Niveau war früher nur von HAXEL und STUHLINGER bei der gleichen Reaktion gefunden worden; es ist mit keiner anderen Reaktion beobachtet worden. Daniel.

1469 Bernard L. Cohen. Proton-induced reactions in Na^{23} , Al^{27} and Si^{29} . Phys. Rev. (2) **102**, 453—455, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es wurden die Wirkungsquerschnitte und Anregungsfunktionen für verschiedene Protonenreaktionen an Na^{23} , Al^{27} , Si^{29} untersucht. Diese werden verglichen mit den Messungen von REYNOLDS und ZUCKER mit 26 MeV- N^{14} -Reaktionen an B^{10} , N^{14} , O^{16} . Insbesondere werden die gleichen Zwischenkerne bei gleicher Anregungsenergie betrachtet. Die N^{14} -Reaktionen, bei denen Kerne von fast gleicher Masse emittiert werden, haben einen weit größeren Querschnitt als die entsprechenden Protonenreaktionen. Dies deutet darauf hin, daß die N^{14} -Reaktionen nicht über eine Fission des Zwischenkerns ablaufen. Verschiedene Spallationsreaktionen haben vergleichbare Querschnitte. Knecht.

1470 Mary Jean Scott and Ralph E. Segel. Neutron-induced charged particle reactions in potassium-39. Phys. Rev. (2) **102**, 1557—1559, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Dünne, mit Thallium aktivierte Kaliumjodidkristalle wurden monoenergetischen Neutronen von 2—5,5 MeV ausgesetzt und die Impulshöhenspektren der Kristallsintillationen untersucht. Dabei wurden fünf Gruppen von geladenen Teilchen beobachtet: drei Gruppen von (n, p) -Reaktionen und zwei Gruppen von (n, α) -Reaktionen. Ein neues Niveau bei $(2,46 \pm 0,1)$ MeV in A^{39} wurde entdeckt. Ausbeutekurven von drei Gruppen wurden gemessen. Knecht.

1471 K. A. Brueckner. Effects of nondegeneracy of nuclear ground state on low-energy neutron reactions. Phys. Rev. (2) **103**, 172—181, 1956, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der Imaginärteil des auf das Neutron wirkenden Potentials wird mit erhöhter Genauigkeit berechnet, nachdem eine frühere Rechnung von BRUECKNER, EDEN und FRANCIS (Ber. **35**, 1786, 1956) keine Übereinstimmung mit den Experimenten gebracht hatte. Die verfeinerte Rechnung zeigt, daß die Aufhebung der Entartung der Kernwellenfunktion durch Wechselwirkungen zwischen den Nukleonen den Realteil des gesuchten Potentials praktisch ungeändert läßt, dagegen auf den Imaginärteil empfindlich einwirkt.

Überraschenderweise stimmt das Resultat mit Ergebnissen von LANE und WANDEL (Ber. 35, 1169, 1956) überein, die den Kern als entartetes FERMI-Gas idealisierten und in die Rechnung experimentell bestimmte Nukleon-Nukleon-Querschnitte einführten. Die Ursache der Übereinstimmung ist, daß sich in der Rechnung des Vf. zwei Effekte miteinander kompensieren, nämlich die teilweise Umbesetzung von Zuständen in der Nähe der FERMI-Grenze bei der Aufhebung der Entartung und die Geschwindigkeitsabhängigkeit des auf das Neutron wirkenden Potentials.

Jahr.

1472 A. V. Cohen and P. H. White. *The excitation curves of some (n,p) processes induced by neutrons of 12.5—17.5 Mev energy.* Nuclear Phys. 1, 73—84, 1956, Nr. 2. (London, Imp. Coll. Technol., Phys. Dep.) Mit T(d,n)He⁴-Neutronen (1,5 MeV-Deuteronen aus einem VAN DE GRAAFF-Generator) wurden die Anregungsfunktionen der Reaktionen Mg²⁴(n,p)Na²⁴, Si²⁸(n,p)Al²⁸, Cl³⁷(n,p)S³⁷, Sr⁸⁸(n,p)Rb⁸⁸, Cu⁶³(n,2n)Cu⁶² und Zn⁶⁴(n,2n)Zn⁶³ im Energiebereich zwischen 12,5 und 17,5 MeV untersucht. Dazu wurden die Ausbeuten aus den gemessenen Aktivitäten der über ein bis zwei Halbwertszeiten bestrahlten Proben mit Hilfe der bekannten Winkelverteilung der T(d,n)He⁴-Neutronen bestimmt. Die Ergebnisse werden mit den Aussagen der Compound-Kern-Theorie und denen der Theorie der direkten Wechselwirkung verglichen, wobei die unvollständige Kenntnis der Termdichten eine wesentliche Unsicherheit darstellt. Wagner.

1473 A. V. Cohen, S. B. Hyder and P. H. White. *Limits to some (n,np) cross-sections at 14.5 Mev neutron energy.* Nuclear Phys. 1, 278—280, 1956, Nr. 4. (März.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Aus den durch Bestrahlung mit T(d,n)-He³-Neutronen erhaltenen Aktivitäten, die den entsprechenden Reaktionen eindeutig zugeordnet werden konnten, wurden folgende obere Grenzen für die (n,np)-Reaktionen gefunden: Se⁸⁰: 0,8 mbarn; Pd¹⁰⁸: 65 mbarn; Ce¹⁴²: 18 mbarn; W¹⁸⁶: 1,6 mbarn.

Wagner.

1474 P. M. Endt and C. M. Braams. *Influence of the statistical factor on (d,p) cross sections.* Physica, 's Grav. 21, 839—840, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Utrecht, Rijksuniv., Phys. Lab.) Bei (dp)-Reaktionen treten im allgemeinen mehrere Gruppen von Protonen mit unterschiedlicher Energie auf, deren relative Intensitäten durch die BUTLERSche Theorie der Stripping-Prozesse beschrieben werden. Maßgebend ist der Teil des statistischen Faktors, der den Spin J_f des entstehenden Kerns enthält: 2 J_f + 1. Vff. machen darauf aufmerksam, daß diese Theorie auch die relativen Wirkungsquerschnitte für (dp)-Reaktionen an verschiedenen Kernen beschreibt, wobei der vollständige Ausdruck des statistischen Faktors (2 J_f + 1)/(2 J_i + 1) (J_i: Spin des Ausgangskerns) in Betracht kommt. Er wird ergänzt durch einen Korrekturfaktor, der den Bruchteil der freien Stellen in der Schale, in die das Neutron aufgenommen wird, angibt. Die Gültigkeit dieser Aussage wird an einigen experimentell bekannten Werten gezeigt. U. Schulze.

1475 Itaru Nonaka, Susumu Morita, Nawoyuki Kawai, Toshiyuki Ishimatsu, Shigeru Suematsu, Kenji Takeshita, Yutaka Nakajima and Yoshihisa Wakuda. *On the neutrons from the N¹⁴(d,n)O¹⁵ reaction.* J. phys. Soc. Japan 11, 1—7, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Fukuoka, Jap., Kyushu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Das Energiespektrum der Neutronen wurde mit Hilfe von Kernspurplatten untersucht. Die Deuteronenenergie betrug 1,85 MeV. Der dem Grundzustand des O¹⁵-Kerns entsprechende Q-Wert wurde zu (5,21 ± 0,07) MeV bestimmt. Die Neutronengruppe niedriger Energie, die dem ersten angeregten Zustand des O¹⁵-Kerns entspricht, wurde zwar auch beobachtet, überlappte sich aber mit den aus

Verunreinigungen des Targets stammenden $C^{12}(d,n)N^{13}$ -Neutronen, so daß kein genauer Q-Wert erhalten werden konnte. Ein hoher geschätzter Wert beträgt etwa —0,1 MeV. Die Winkelverteilung der Neutronengruppe hoher Energie besitzt ein Maximum bei etwa 20° (im Schwerpunktssystem) und fällt jenseits dieses Maximums beträchtlich ab, was auf einen Abstreifprozeß mit $l_p = 1$ hindeutet. Die untersuchte Reaktion kann als eine brauchbare Neutronenquelle für Neutronenergien von etwa 7 MeV bei Deuteronenenergien unterhalb 2 MeV angesehen werden.

Wagner.

1476 Yoshihiko Nishida. *Deuteron-deuteron reaction at high-energy.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 495—496, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Saga, Univ., Dep. Phys.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt der Reaktion $d + d \rightarrow H^3 + p$ wurde in der BORNschen Näherung für den Fall der ladungsunabhängigen SERBER-Kraft zwischen den Nukleonen berechnet. Dabei wurden für das Deuteron die HULTHENsche Eigenfunktion und für das Triton die IRVINGSche Eigenfunktion benutzt. Das YUKAWA-Potential ergibt eine mit den Messungen verträgliche Winkelabhängigkeit, aber viel zu große totale Wirkungsquerschnitte, während das GAUSSsche Potential zwar recht gute totale Wirkungsquerschnitte, aber eine viel zu große Winkelabhängigkeit liefert.

Griem.

1477 H. W. Lefevre, E. M. Kinderman and H. H. van Tuyl. *Pile neutron capture cross sections of neptunium-239.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 62, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Richland, Gen. Electr. Co.)

1478 H. Blumenfeld, E. T. Booth, L. M. Lederman and W. Chinowsky. *Production of unstable particles by 2-Bev pions.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 63, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.; Brookhaven Nat. Lab.)

1479 Anatole M. Shapiro. *Interactions of 1.4-Bev π mesons with helium nuclei.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 72, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Harvard Univ.)

1480 K. C. Rogers and L. M. Lederman. *Reactions of 85-Mev π^+ mesons in deuterium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 72, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.)

Schön.

1481 Saburo Fujii and Shuji Takagi. *On the nuclear photo-reaction, I.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 402—404, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.; Osaka, Univ., Dep. Phys.) Die von GOLDHABER und TELLER geforderte kollektive Bewegung der Protonen und Neutronen eines Kernes beim Photoeffekt wird an bewährten Modellen untersucht. Da angenommen wird, daß bei großen Energien die Dipolübergänge überwiegen, setzt sich der HAMILTON-Operator aus dem Operator für Dipolschwingungen und dem für die übrigen Kernschwingungen und einem Wechselwirkungsglied zusammen. Die erhaltenen Werte für die Resonanzenergien sind selbst bei den leichten Kernen in vernünftiger Übereinstimmung mit dem Experiment. Die Amplituden der Dipolschwingungen sind im Falle des Gittermodells, etwa bei einem aus α -Teilchen aufgebauten Kern, kleiner als ein Sechstel der Gitterkonstante, wenn das Atomgewicht über 30 ist.

Griem.

1482 Saburo Fujii and Shuji Takagi. *Dasselbe. II.* Ebenda S. 405—466. Wegen der Wechselwirkung zwischen Dipolschwingungen und anderen Kernschwingungen erhält man eine Feinstruktur der Resonanzen des Kernphotoeffekts. Da angenommen wird, daß der Kernphotoeffekt über den ersten angeregten Zustand der Dipolschwingungen verläuft, kann der Wirkungsquerschnitt angegeben werden. Die beste Übereinstimmung mit den experimentellen Werten ergibt das α -Teilchen-

modell. Allerdings steigen die theoretischen Halbwertsbreiten im Widerspruch zu den experimentellen Werten mit dem Atomgewicht, was eine Änderung der Kernstruktur bei Neutronenzahlen um 20 vermuten läßt. Griem.

1483 W. R. Dixon. *Energy and angular distributions of photoneutrons produced by 70-Mev. X-rays.* Canad. J. Phys. 33, 785—796, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Phys.) Für sieben Elemente (Pb, Sn, Cu, Fe, Al, C, Be) wurde die Winkelverteilung der Photoneutronen mit Szintillationszählern (ZnS-Lucit-Szintillatoren) gemessen. Während die Winkelverteilung bei den schweren Elementen im wesentlichen isotrop ist, zeigt sich bei den leichten Elementen ein Maximum unter einem Winkel von 90° gegen die Richtung der γ -Strahlen. Für Cu und Pb wurde die Energieverteilung der Photoneutronen durch Messung der Rückstoßprotonen in Ilford-G2-Platten ermittelt. Die gemessene Energieverteilung wird mit den Aussagen der BLATT-WEISSKOPFSchen Theorie für die Verdampfung von Photoneutronen verglichen. Unter der Annahme, daß die Kerntemperatur unabhängig von der Anregungsenergie ist, ergibt sich Übereinstimmung für folgende Kerntemperaturen: Cu: $kT = 1,2$ MeV, Pb: $kT = 1,0$ MeV. Abweichungen bei großen Energien, wie auch die nicht isotrope Winkelverteilung bei leichten Elementen werden direkten (γ n)-Wechselwirkungen zugeschrieben.

U. Schulze.

1484 Geo. M. Griffiths. *The resonant absorption of γ -rays by N^{14} .* Canad. J. Phys. 34, 339—340, 1956, Nr. 3. (März.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Phys. Dep.) Die Reaktion $C^{13}(\gamma)N^{14}$ hat eine breite Resonanz von 32 keV-Breite für 554 keV-Protonen. Da in einem solchen Falle Verschiebungen in der γ -Energie zwischen Erzeugung durch die obige Reaktion und nachfolgende Absorption durch die inverse Reaktion nicht ins Gewicht fallen, wurde die Durchführung eines Experiments in Angriff genommen, wo die γ -Strahlen, die von einem unter Beschuß von 700 keV-Protonen liegenden Target aus 65% C^{13} ausgehen, in ein mit Stickstoff gefülltes Proportionalzählrohr fallen. Der γ -Strahlenfluß wird gleichzeitig mit einem Szintillationszähler bestimmt. Die Bestimmung des Wirkungsquerschnittes der inversen Reaktion aus den mit dieser Apparatur gewonnenen Meßwerten ist im Gange. Leisinger.

1485 B. C. Cook and V. L. Telegdi. *C^{13} photoneutron cross section.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 63, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Chicago.) Schöñ.

1486 J. A. Petruska, E. A. Melaika and R. H. Tomlinson. *The fission yields of the cesium isotopes formed in the thermal neutron fission of U^{235} and the neutron absorption cross section of Xe^{136} .* Canad. J. Phys. 33, 640—649, 1955, Nr. 11. (Nov.) Zwei Uranproben wurden im thermischen Reaktor bestrahlt und nach chemischer Trennung der Spaltprodukte vom Uran die Zahl der erzeugten Cs-Atome mit einem Massenspektrometer gemessen. Zur Bestimmung der absoluten Atomzahl des Cs^{133} wurden einigen Proben bekannte Mengen natürlichem Cäsium (Cs^{133}) zugefügt. Die Zahl der Spaltungen wurde aus der Anreicherung des B^{10} in einem Bor-Monitor ermittelt. Für die Ausbeute an Cs-Isotopen bei der Spaltung des U^{235} durch thermische Neutronen ergeben sich für Cs^{133} 6,59%, Cs^{135} 6,41%, Cs^{137} 6,15%. Aus der Abhängigkeit der Cs^{135} -Ausbeute von Neutronenfluß ergibt sich für den thermischen Neutronen-Absorptionsquerschnitt des Xe^{136} $3,47 \cdot 10^6$ b. Dieser Wert wurde relativ zum Absorptionsquerschnitt des B^{10} für eine MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung der Neutronen bei 57°C ermittelt unter der Annahme, daß Xe^{136} ein 1/v-Absorber ist. U. Schulze.

1487 J. A. Petruska, H. G. Thode and R. H. Tomlinson. *The absolute fission yields of twenty-eight mass chains in the thermal neutron fission of U^{235} .* Canad. J. Phys. 33, 693—706, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Hamilton, McMaster Univ., Hamilton

Coll., Chem. Dep.) Die im vorst. Ref. beschriebenen Messungen der absoluten Ausbeute von Spaltprodukten bei der Spaltung des U^{235} durch thermische Neutronen wurden fortgesetzt und die Ausbeute weiterer 25 Spaltprodukte (stabile oder langlebige Kerne) bestimmt. Genauigkeit etwa 3%. Die absoluten Ausbeuten für die leichten und schweren Bruchstücke werden in zwei Tafeln zusammengestellt, die auch die bekannten Werte für die hier nicht untersuchten Massenketten enthalten. Die Feinstruktur der Massenverteilung wird im Hinblick auf Verzweigungen in den Massenketten und auf strukturelle Bevorzugung bei den primären Spaltprodukten diskutiert.

U. Schulze.

1488 Kenjiro Kimura, Nagao Ikeda and Kenji Yoshihara. *Analytical research on radioactive rhodium in fission products.* Denkisik. iho (Bull. Electrotech. Lab.) (jap.) 19, 913—917, 948—949, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Radiochemische Analyse von Bikini-Asche auf einem japanischen Fischerboot. Nach Trennung des Rh vom Ru mittels eines Kationenaustauschers wurde Rh^{103m} nachgewiesen.

Weidemann.

1489 Arve Kjelberg and Alexis C. Pappas. *Fission of uranium with 170 Mev protons.* Nuclear Phys. 1, 322—325, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Copenhagen, CERN, Theor. Stud. Div.; Uppsala, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Es wurde der Erzeugungsquerschnitt von 22 Isotopen bzw. Isomeren der Elemente Ni, Br, Sr, Mo, Ru, Ag, Pd, Sb, Te, J, Ba und Th für Spaltung bzw. Spallation von natürlichem U mit 170 MeV-Protonen unter Benutzung der gebräuchlichen radiochemischen Verfahren gemessen (Tabelle). Der integrale Spaltungsquerschnitt wurde zu $1,9 \pm 0.3$ barn bestimmt. Verbesserte Halbwertszeiten werden für Sr^{89} und Ni^{66} angegeben: 51 ± 1 d bzw. $54,8 \pm 0,3$ h. Die Beta-Grenze des Ni^{66} wurde durch Absorption zu etwa 0,15 MeV bestimmt.

Daniel.

1490 Richard B. Hahn and Richard F. Skonieczny. *Determination of Zr⁹⁵ in fission product mixtures.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 2, S. 56, 58, 60. (Febr.) (Detroit, Mich., Wayne Univ., Chem. Dep.) Eine neue chemische Trennung des Zr aus den Spaltungsprodukten des Urans wird vorgeschlagen. Verschiedene so gewonnene Proben werden auf die β - und die γ -Aktivität gemessen und verglichen und mit solchen Proben, die auf eine konventionelle Art gewonnen sind. Die β -Aktivitäten sind gleich, während die γ -Aktivitäten der Proben nach der neuen Methode um 6—14% tiefer liegen. Weiterhin wurde die Wirksamkeit der Trennung von Zr⁹⁵ aus einer Mischung radioaktiver Elemente: Cr⁴⁹, Pr¹⁴⁴, Nb⁹⁵, Sr⁹⁰ und Y⁹⁰ nachgeprüft, indem an der Endprobe nur radioaktive Spuren gezählt wurden.

Leisinger.

1491 R. L. Macklin, H. W. Schmitt and J. H. Gibbons. *Neutron absorption by fissionable materials in the 5- to 50-kev energy range.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 62, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

Schön.

1492 W. K. Dawson and D. L. Livesey. *The photodisintegration of oxygen nuclei into four alpha-particles.* Canad. J. Phys. 34, 241—249, 1956, Nr. 3. (März.) (Kingston, Ont., Queen's Univ., Dep. Phys.) In Photoplaten mit Ilford-C2-Kernemulsion, die der Bremsstrahlung eines Elektronen-Synchrotrons mit dem Maximum bei 70 MeV ausgesetzt waren, wurden 323 Sterne mit vier Strahlen identifiziert, die dem Zerfall von O^{16} -Kernen zugeschrieben werden konnten: $O^{16} + h\nu = 4He^4 - 14,5$ MeV. Aus der Häufigkeitskurve der Sterne gegen die Photoenergie, die den Stern erzeugte (gefunden aus Energie- und Impulssatz) wurde der Wirkungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Photoenergie bestimmt. Es wurden dazu das SCHIFF-Spektrum der Bremsstrahlung und die in Ionisationskammern gemessene Dosis benutzt. Der geschätzte Fehler in der Energiebestimmung ist 0,5 MeV. In Übereinstimmung mit den Teilergebnissen anderer

Autoren wurden Peaks der Anregungsfunktion bei 22,5, 32,5 MeV mit Sicherheit, bei 26,0, 27,5, 29,5 und 35,2 MeV mit Wahrscheinlichkeit festgestellt. Ein kleiner Teil Sterne zerfällt über den Grundzustand von Be^8 und die Häufigkeit dieser Sterne zeigt ein scharfes Maximum bei 22,3 MeV. Die Sterne unterhalb 25 MeV zerfallen möglicherweise über die Niveaus 9,6 und 10,8 MeV des C^{12} zum Be^8 hin. Die Sterne zwischen 25 und 28 MeV zerfallen zu einem Teil über die $T = 1$ Niveaus des C^{12} bei 15,1 und 16,1 MeV. Die hochenergetischen Sterne von 28 bis 35 MeV zerfallen hauptsächlich über die C^{12} -Niveaus bei 16,1, 18,3 und 18,9 MeV sowie über das breite Niveau des Be^8 bei 3 MeV.

Leisinger.

1493 **E. R. Mosburg, C. O. Dechand, E. C. Fowler and H. L. Kraybill.** *Nuclear interactions of 2,4-Bev protons in methane.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 71, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Yale Univ.) Schöñ.

1494 **J. Flegenheimer und W. Seelmann-Eggebert.** *Neue Spalttechnetium-Isotope (Tc-104).* Z. Naturf. 11a, 678, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Buenos Aires, Com. Nac. Energ. Atom., Lab. Radioquim.) Bei Tc (3,8 min), über das Vff. früher berichteten, wurde jetzt eine Negatronenmaximalenergie von etwa 2 MeV durch Absorption, ein Q-Wert für Negatronenzerfall von etwa 4 MeV mit einem geeichten Glockenzähler und Gamma-Strahlung bis über 1 MeV mit einem Szintillationszähler gemessen. Bei der Bestrahlung von Ru mit schnellen Neutronen und bei der Spaltung von U mit 28 MeV-Deuteronen wird auch ein Tc-Isotop von 18 min Halbwertszeit gebildet; dessen Negatronenmaximalenergie wurde durch Absorption zu etwa 3 MeV bestimmt, während die mittlere Gamma-Energie pro Beta-Zerfall 2,5 MeV beträgt. Experimente zur Massenzuordnung der beiden Isotope wurden angestellt; die Zuordnungsmöglichkeiten werden diskutiert.

Daniel.

1495 **O. O. Gatti und J. Flegenheimer.** *Ein neues Hf-Isotop (Hf-183).* Z. Naturf. 11a, 679, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Buenos Aires, Comm. Nac. Energ. Atom., Lab. Radioquim.) Nach der Bestrahlung von W mit schnellen Neutronen aus dem Beschuß von Be mit 28 MeV-Deuteronen im Zyklotron wurde in der chemisch abgetrennten Hf-Fraktion ein neues Hf-Isotop mit 64 ± 3 min Halbwertszeit beobachtet; die chemische Trennung ist beschrieben. Nach der Absorptionsmethode wurde die Beta-Grenze zu etwa 1,4 MeV und mit einem geeichten Zählrohr die mittlere Gamma-Energie pro Beta-Zerfall zu etwa 0,8 MeV bestimmt, so daß der Beta-Q-Wert etwa 2,2 MeV betragen dürfte. Auf Grund der erzeugenden (n, α) -Reaktion und dem Q-Wert wird die Massenzahl 183 vorgeschlagen. Die daraufhin zu erwartende Tochteraktivität Ta^{183} wurde allerdings nicht erkannt. In der Ta-Fraktion, (n, p) -Reaktion, wurden Halbwertszeiten von 10 min, etwa 40 min und 10 h beobachtet. Die 10 min-Aktivität wurde Ta^{186} zugeordnet, in Übereinstimmung mit PoE.

Daniel.

1496 **F. A. Johnson.** *The new isotopes Cd^{104} and Ag^{104} .* Canad. J. Phys. 33, 841 bis 855, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Radiat. Lab.) Durch Bestrahlung von metallischem Silber mit 50 MeV-Protonen eines Synchrozyklotrons wurden durch die Reaktion $\text{Ag}^{107}(\text{p}, 4\text{n})\text{Cd}^{104}$ das Cadmium-Isotop Cd^{104} und dessen Folgeprodukt Ag^{104} erzeugt. Chemische Methoden, Messungen mit einem gut auflösenden 180°-Spektrographen, einem Linsenspektrometer und einem Szintillationsspektrometer wurden zur Identifizierung, zur Bestimmung der Halbwertszeit und zur Untersuchung der β - und γ -Aktivitäten durchgeführt und folgende Daten ermittelt: Ag^{104} : Positronenstrahler mit maximaler Energie $2,70 \pm 0,01$ MeV; Halbwertszeit 27 Min.; γ -Strahlung (des folgenden Pd^{104}) 556,2 keV. Eine weitere Linie bei 118,4 keV scheint ebenfalls dem folgenden Pd-Isotop zuzuordnen zu sein. Ein mögliches Zerfallsschema wird angegeben.

Cd¹⁰⁴: kein Positronenspektrum beobachtet, Umwandlung durch K-Einfang; Halbwertszeit 59 min; γ -Linien (γ -Übergänge von Ag¹⁰⁴) 66,7, 83,6, 123,6 und 134,2 keV. Aus den relativen Intensitäten der L-Konversionslinien und dem Intensitätsverhältnis der K- und L-Konversionslinien ergibt sich, daß die γ -Linien 66,7 und 83,6 keV M1-Übergänge sind. Weitere intensitätsarme Konversionslinien wurden beobachtet, konnten aber keinen bestimmten Übergängen zugeordnet werden.

U. Schulze.

1497 Milton Burton, J. A. Ghormley and C. J. Hochanadel. *Design of an inexpensive high-intensity gamma source.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 10, S. 74—77. (Okt.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Chem.; Oak Ridge, Tenn., O. R. Nat. Lab., Chem. Div.) Die beschriebene 7 ft tiefe Anlage besteht aus einer Anzahl paralleler Messingrohre, die ringförmig angeordnet sind und z. T. die γ -strahlende Substanz (hier 125 c Co⁶⁰) enthalten, z. T. als Bestrahlungskanäle dienen. Als besondere Vorteile werden u. a. genannt: Relativ einfacher und billiger Bau; Kosten für Material (ohne Co⁶⁰) und maschinelle Bearbeitung ca. \$ 500. Die γ -strahlende Substanz kann durch einfache Handhabung aus handelsüblichen Versandbehältern eingebracht werden. Die Menge kann später erhöht werden. Ihre Anordnung kann so gewählt werden, daß in verschiedenen Höhen unterschiedliche Strahlungsintensitäten herrschen.

U. Schulze.

1498 John E. Gates and David F. Edwards. *Pm¹⁴⁷ point source.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 12, S. 57. (Dez.) (Columbus, Ohio, Battelle Memorial Inst.) Eine punktförmige Strahlungsquelle von Pm¹⁴⁷ (Stärke 43 mC) wurde auf der Spitze eines dünnen Drahtes elektrolytisch niedergeschlagen. Als Bad diente eine Lösung von PmCl₃ in Äthylendiamin, die sich in einer U-förmig gebogenen, durch eine durchlässige Glasscheibe in zwei Teile geteilten Glasröhre befand. Bei 90 Volt wird ein Strom von 70—90 μ A für 46 h aufrechterhalten. Ob der resultierende schwarze Niederschlag das Metall selbst oder das Oxyd ist, wurde nicht untersucht.

Röbert.

1499 W. Wayne Meinke and D. N. Sunderman. *Isotope exchange permits large silver-111 beta-ray sources.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 12, S. 58—61. (Dez.) (Ann Arbor, Univ. Mich., Dep. Chem.) Es wird das chemisch-elektrolytische Verfahren angegeben, wie auf schnelle Weise eine β -Strahlenquelle großer Zerfallsrate aus radioaktivem Ag¹¹¹ hoher Reinheit gewonnen werden kann. Das Ag¹¹¹ (7,6 d) entsteht aus mit Neutronen bombardiertem Pd¹¹¹ (26 min). Das Ag¹¹¹ wird aus einer Lösung von einer Silberjodidelektrode aufgenommen. Danach wird diese in Lösung gebracht und das Silber auf einer Platin-(Nickel-Kupfer usw.) Elektrode einer gewünschten Form niedergeschlagen.

Leisinger.

1500 H. O. Banks jr. *Production of fluorine-18.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 12, S. 62. (Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Hot Lab.) Es wird eine Methode zur Erzeugung des Isotops F¹⁸ durch Bestrahlung von Lithiumcarbonat mit Neutronen und nachfolgende chemische Abtrennung beschrieben. Nach 2½ stündiger Bestrahlung erhält man 2 mC F¹⁸ pro Gramm Ausgangsmaterial.

Röbert.

1501 Alfred Chetham-Strode jr., Gregory R. Choppin and Bernard G. Harvey. *Mass assignment of the 44-minute californium-245 and the new isotope californium-244.* Phys. Rev. (2) 102, 747—748, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Angereichertes Cm²⁴⁴ wurde mit einem intensiven Strahl von Alpha-Teilchen im Zyklotron bestrahlt. Die aus dem Target geschlagenen Reaktionskerne wurden mit dünnen Goldfolien aufgefangen, die zur chemischen Abtrennung des Cf (beschrieben) aufgelöst wurden. Einige Anregungs-

funktionen von Cm^{244} (α, xn) sind abgebildet. Auf Grund von „Melk“-Experimenten, Anregungsfunktionen, cross bombardments und Untersuchungen über das Zerfallsschema wurde die bisher Cf²⁴⁴ zugeordnete 44 min-Alpha-Aktivität von Cf dem Atomgewicht 245 zugeordnet. Cf²⁴⁵ zerfällt unter Aussendung von Alphas von $7,11 \pm 0,02$ MeV (etwa 30%) und durch Elektroneneinfang (etwa 70%). Das neue Isotop Cf²⁴⁴ wurde ebenfalls identifiziert; es zerfällt unter Emission von Alphas von $7,17 \pm 0,02$ MeV mit einer Halbwertszeit von 25 ± 3 min. Die Massenzuordnung dieses Isotops wurde auf Grund seiner Verknüpfung mit Cm²⁴⁰ und der Anregungsfunktion für seine Bildung durch die ($\alpha, 4n$)-Reaktion aus Cm²⁴⁴ getroffen.

Daniel.

1502 **Noah R. Johnson, Raymond K. Sheline and Richard Wolfgang.** *Decay of Ni⁶⁶.* Phys. Rev. (2) **102**, 831—833, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Chem. Dep.) Ni⁶⁶ (hier gemessene Halbwertszeit $55,1 \pm 1,0$ h) wurde durch Spaltung von natürlichem U mit 340 MeV-Protonen im Zyklotron hergestellt und chemisch unter Verwendung von Ionenaustausch abgetrennt (beschrieben); Identifizierung u. a. über die Tochter Cu⁶⁶ ($5,2 \pm 0,1$ min). Mit Szintillationsspektrometer plus Einkanal diskriminatör wurden das Gamma-Spektrum und das Beta-Spektrum aufgenommen. Gamma-Strahlung, die zu Ni⁶⁶ gehörte, wurde nicht gefunden (< 1%). Im Beta-Spektrum der Ni-Cu-Mischquelle ließ sich nach Abzug zweier Cu-Gruppen eine Gruppe von $0,20 \pm 0,03$ MeV ermitteln (FERMI-Analyse). Ein Schema für den Zerfall der Kette Ni⁶⁶ \rightarrow Cu⁶⁶ \rightarrow Zn⁶⁶ wird gebracht. Danach zerfällt Ni⁶⁶ über die oben angegebene Beta-Gruppe in den Grundzustand des Cu⁶⁶.

Daniel.

1503 **Gerhart Lüders.** *Zu den Rotationszuständen der Atomkerne. I. Berechnung des Trägheitsmoments.* Z. Naturf. **11a**, 617—626, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen Max-Planck-Inst. Phys.) Nach der Schilderung der verschiedenen Betrachtungsweisen, die zu den Rotationsspektren der kollektiv angeregten deformierten Kerne führen, beschreibt der Vf. seine Rechnungen, die auf der alten BOHR-MOTTELSONSchen Vorstellung fußen. Er erhält praktisch die gleichen Resultate (insbesondere ein mit der Erfahrung in etwa übereinstimmendes Trägheitsmoment), wie sie BOHR und MOTTELSON neuerdings in Auswertung des INGLISCHEN Verfahrens erhalten haben, durch sorgfältigere Auswertung der früher von BOHR und MOTTELSON angegebenen Bewegungsgleichungen. Die quantitative Bestimmung erweist sich allerdings als schwierig, da die Gültigkeitsgrenzen der Störungsrechnung überschritten werden müssen. Für eine kleine Abweichung des Trägheitsmoments vom hydrodynamischen Wert ist das hier erhaltene Ergebnis mit dem nach INGLIS folgenden identisch. Aus den Rechnungen ergibt sich, daß die Komponente des Gesamtdrehimpulses in der Figurenachse, K, nicht in ausreichender Näherung als gute Quantenzahl betrachtet werden kann; das ist um so ausgeprägter der Fall, je mehr das Trägheitsmoment vom hydrodynamischen Wert abweicht. Es wird ein Vergleich mit der INGLISCHEN Betrachtungsweise angestellt. Obgleich die Wellenfunktion des Kerns in beiden Fällen recht verschieden aussieht, lassen sich eine Reihe ähnlicher Züge erkennen.

Daniel.

1504 **Paul Avignon.** *Etudes sur quelques captures orbitales.* Ann. Phys., Paris (13) **1**, 10—56, 1956, (Jan./Febr.) Gemessen wurde mit NaJ-Szintillationsspektrometer, Proportionalzähler, magnetischem Linsenspektrometer und Koinzidenzapparaturen. Zn⁶⁶: Verhältnis gesamter K-Einfang zu Positronenzerfall 47 ± 5 ; $55,1 \pm 0,6\%$ aller Einfangprozesse führen zum Grundzustand; das Verzweigungsverhältnis K/ β^+ beim Übergang zum Grundzustand, 26 ± 3 , befindet sich in Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert für Übergänge ohne Bahndrehimpulsänderung. Pd¹⁰³: Das Niveauschema der Tochter Rh¹⁰³ weist Niveaus bei

40; 53; 299; 364; 538 und 611 keV auf, die jedoch nicht alle beim Zerfall des Pd^{103} angeregt werden; Spins und Paritäten für die Niveaus sind angegeben; die Hauptintensität des Elektroneneinfangs von Pd^{103} (7/2+) führt zum isomeren Niveau von 40 keV, aber auch der Einfang zum 53 keV-Niveau wurde hier beobachtet. Sn^{113} : Das Verhältnis K-Einfang zur Gesamtzahl aller Zerfälle ergab sich zu $0,85 \pm 0,10$. Rh^{102} : Es wurde Gamma-Strahlung von 125; 200; 475; 635; 720; 790 und 1085 keV gefunden. Rh^{102} zerfällt im wesentlichen unter Elektroneneinfang. Daniel.

1505 Michel Langevin. *Contribution à l'étude de la désintégration nucléaire par capture électronique. Cas de ^{133}Ba et de ^{71}Ge .* Ann. Phys., Paris (13) 1, 57—98, 1956, (Jan./Febr.). Als Meßgeräte wurden ein Szintillationspektrometer und ein Proportionalzähler verwendet. Es wurden Einfach- und Koinzidenzmessungen angestellt. Für Ba^{133} wird folgendes Zerfallsschema angegeben: Ba^{133} ($s_{1/2}$) zerfällt durch L-Einfang ($\lambda_L/\lambda_K \geqq 9$) zu einem 441 keV hoch liegenden Niveau (1/2+) des Cs^{137} , das zu 26% über eine Kaskade von 70 keV (M1) und 290 keV (M1) unter Erreichen eines (3/2+)-Niveaus und zu 74% über E2-Strahlung direkt zu einem 81 keV hoch liegenden Niveau ($d_{5/2}$) zerfällt, welches seinerseits mit M1-Strahlung direkt in den Grundzustand ($g_{7/2}$) übergeht. Ge^{71} zerfällt ohne Kern-Gamma-Strahlung. Die Grenzenergie des Bremsstrahlungsspektrums beträgt 226 keV. Im Proportionalzähler wurde das Verhältnis L-Einfang zu K-Einfang zu $0,30 \pm 0,02$ gemessen, im Widerspruch zum theoretischen Wert von 0,1, der aus der Zerfallsgesamtenergie ermittelt wurde. In den Ge-Quellen wurde eine zweite reine Einfangaktivität von etwa 14 d Halbwertszeit beobachtet, deren Kontinuum bei etwa 160 keV endet. Daniel.

1506 Georgette Albouy. *Contribution à l'étude de quelques états excités de noyaux lourds au moyen des émulsions sensibles aux trajectoires individuelles d'électrons.* Ann. Phys., Paris (13) 1, 99—151, 1956, (Jan./Febr.). Ziel der Arbeit war es, (1) die Möglichkeiten zu untersuchen, die die für das einzelne Elektron empfindlichen Photoplatten (Ilford G 5) der Spektroskopie angeregter Kernniveaus bieten, und (2) die ausgearbeitete Methode zur Bestimmung von Intensität und Energie der Konversionselektronenstrahlung von den ersten angeregten Zuständen anzuwenden, die beim Alpha-Zerfall von Io, RTh, Ra²²⁶, U²³⁸, Th²³², U²³³, Pu²³⁹ und Pa²³¹ besetzt werden. Im Fall des Ra wurde noch die Winkelkorrelation zwischen Alpha-Teilchen und K-Konversionselektronenstrahlung ermittelt. Die Aktivitäten wurden in die Platten gebracht. Die Intensität der Konversionslinien ergab sich aus dem Vergleich der Alpha-Spuren ohne angeschlossene Elektronenspuren mit denen mit Elektronenspur. (1): Das Fading während der Exposition lässt sich durch Trockenheit bei etwas erhöhter Temperatur vermeiden. Die schweren Kerne lassen sich bei dem für die Platten nötigen p_H von etwa sieben nur als Komplexe einbringen. Als Entwickler wird Amidol empfohlen. (2): Bei Alpha-Strahlern großer Halbwertszeit wie U²³⁸ und Th²³², wo andere Methoden nicht zum Ziel führen, wurde zum ersten Mal Alpha-Feinstruktur nachgewiesen. Im Fall von Io, RTh, Ra und U²³⁸ stimmen die gemessenen Konversionskoeffizienten mit den für E2-Strahlung zu erwartenden überein. Ebenso ist die gemessene Winkelkorrelation von Alpha-Teilchen und Konversionselektronen beim Ra im Einklang mit der theoretischen für E2-Strahlung. Für die Kerne mit ungeradem Z oder N sind die Resultate im allgemeinen komplexer. Bei U²³³ und Pu²³⁹ wurde der zweite angeregte Zustand beobachtet und als Rotationsniveau erkannt. Bei Pa wurden einige Gamma-Kaskaden präzisiert. Daniel.

1507 R. T. Pauli. *Low energy levels in N^{16} .* Ark. Fys. 9, 571—601, 1955, Nr. 6. Dünne O^{18} -Targets wurden mit 850 keV-Deuteronen bestrahlt und die Energien

der erzeugten α -Teilchen (Reaktion $O^{18}(d, \alpha)N^{16}$) mit einem doppelfokussierenden magnetischen Spektrometer gemessen. Vier Gruppen von α -Teilchen wurden beobachtet und Übergängen in den Grundzustand sowie in drei angeregte Zustände des N^{16} zugeordnet. Die Messungen ergeben für N^{16} eine Atommasse von $16,01116 \pm 0,000032$ a. m. u.; für die angeregten Zustände die Energien 116 ± 6 keV, 300 ± 12 keV, 391 ± 12 keV. Zwischen 391 und 1240 keV wurden im Rahmen der Meßgenauigkeit keine Niveaus festgestellt. In Zusammenhang mit anderweitig bekannten Q-Werten ergibt sich für die Energiedifferenz der Grundzustände von O^{18} und N^{16} $10,39 \pm 0,03$ MeV. Die Zuordnung von O^{18} und N^{16} -Niveaus hinsichtlich der Isotopen-Spin-Multipletts wird diskutiert. Ausführliche Beschreibung der Herstellung von O^{18} -Targets und der Bestimmung von charakteristischen Größen des Spektrometers.

U. Schulze.

1508 R. Krotkov. *Low energy neutron cross section of manganese.* Canad. J. Phys. 33, 622—634, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Princeton, N. J., Palmer Phys. Lab.) Der totale Neutronen-Wirkungsquerschnitt des Mn^{55} hat drei Resonanzen im Energiebereich 300 bis 2500 eV. Vf. untersucht die Eigenschaften dieser Resonanzen durch Anwendung des R-Matrix-Formalismus. Relativ gute Übereinstimmung der experimentell bekannten Wirkungsquerschnitt-Kurve mit der theoretisch ermittelten ergibt sich, wenn den drei Resonanzen bei 337 eV, 1080 eV, 2360 eV die Spins 2, 3, 3 und die Neutronen-Breiten 23 eV, 11 eV, 395 eV zugeordnet werden. Oberhalb der zuletzt angeführten Resonanz wird die Übereinstimmung besser, wenn man das Mitwirken einer weiteren höherliegenden Resonanz mit Spin 3 annimmt, durch die das Matrixelement R_{11} um den konstanten Wert $0,16 \cdot 10^{-12}$ cm vergrößert wird. Während der für den $(n\gamma)$ -Prozeß bei 0,025 eV berechnete Wirkungsquerschnitt ($\Gamma_\gamma = 0,5$ eV) mit dem gemessenen übereinstimmt, ergeben sich für den kohärenten Streuquerschnitt bei 0 eV Abweichungen (berechnet —2,0 b, gemessen —1,7 b).

U. Schulze.

1509 H. de Waard and T. R. Gerholm. *Orbital momentum forbidden magnetic dipole transitions in some odd proton nuclei* Nuclear Phys. 1, 281—301, 1956, Nr. 4. (März.) (Uppsala, Univ., Phys. Dep.) Mit Hilfe der Messung verzögerter Koinzidenzen wurden die Halbwertszeiten folgender angeregter Kernzustände bestimmt: 145 keV-Zustand des Pr^{141} : $T_{1/2} = (19 \pm 2) \cdot 10^{-10}$ s, 163 keV-Zustand des La^{139} : $T_{1/2} = (15 \pm 1) \cdot 10^{-10}$ s, 160 keV-Zustand des I^{131} : $T_{1/2} = (9 \pm 1) \cdot 10^{-10}$ s, 279 keV-Zustand des Tl^{203} : $T_{1/2} = (1,2 \pm 0,3) \cdot 10^{-10}$ s. Es werden kurz einige theoretische Gesichtspunkte über diese l-verbotenen ($\Delta l = 2, \Delta j = 1$) M 1-Übergänge erörtert, und es wird gezeigt, daß die aus den beobachteten Halbwertszeiten bestimmten Matrixelemente mit den auf Grund der im Schalenmodell vorliegenden Spin-Bahn-Kopplung zu erwartenden befriedigend übereinstimmen.

Wagner.

1510 B. van Nooijen, P. Mostert, J. F. van der Brugge and P. M. Endt. *Gamma-gamma angular correlation in the decay of ^{48}Sc .* Physica, 's Grav. 22, 194—196, 1956, Nr. 3. (März.) (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Auf den β -Zerfall von Sc^{48} in Ti^{48} folgt eine dreifache γ -Kaskade mit den Energien: 1,04 MeV (γ_1), 1,32 MeV (γ_2) und 0,99 MeV (γ_3). Die Winkelkorrelation für die γ -Übergänge γ_1 und γ_3 wurde zuerst von JASTRAM und WHITTLE gemessen, die aus ihren Resultaten für das oberste Niveau den Spin $J = 6$ ableiteten. Vff. äußern den Verdacht, daß diese Messungen verfälscht sein könnten durch die Mitregistrierung von COMPTON-Pulsen der energiereicheren γ -Strahlung γ_2 . Sie wiederholten die Messung in der Weise, daß sie die Winkelkorrelation von $\gamma_1 + \gamma_3$ in Koinzidenz mit γ_2 maßen und dann daraus unter Benutzung der bekannten Winkelkorrelation zwischen γ_2 und γ_3 die Korrelation zwischen γ_2 und γ_3 errechneten. Ihr Resultat lautet:

$W(\Theta) = 1 + A_2 \cos^2 + A_4 \cos^4$, mit $A_2 = 0,11 \pm 0,04^5$ und $A_4 = 0,06 \pm 0,05$. Sie zeigen, daß auch ihr Resultat mit $J = 6$ für das oberste Niveau in Einklang ist. Bodenstedt.

1511 **Evani Kondaiah.** *Excited states of C^{12} in the region 11 to 14 MeV from B^{12} (d,n) C^{12} reaction.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **43**, 130—132, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Unter Benutzung eines aus getrenntem B^{11} bestehenden Targets wurden Rückstoßprotonenspuren in Kernspurplatten vermessen. Eine statistische Analyse der Ergebnisse führt auf folgende angeregte Zustände des C^{12} -Kerns: $13,9 \pm 0,1$; $13,6 \pm 0,1$; $12,9 \pm 0,1$; $12,0 \pm 0,1$ MeV. Wagner.

1512 **Hans Mark and George T. Paulissen.** *Electric excitation of certain rare-earth nuclei by protons.* Phys. Rev. (2) **100**, 813—822, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Cambridge, Mass., Dep. Phys., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci.) Dreizehn Isotope von Samarium, Europium, Gadolinium und Terbium wurden teils mit 2,88 MeV-Protonen, teils mit 1,88 MeV-Protonen elektrisch angeregt und die Energien E_γ , der dabei entstehenden γ -Strahlungen mit Szintillationszählern gemessen. Für einige der betreffenden Energieniveaus wurden aus den gemessenen Anregungsquerschnitten die elektrischen Quadrupol-Übergangswahrscheinlichkeiten $B(E2)$ bestimmt. Die Ergebnisse zeigen folgende Tabelle:

Kerne	E_γ [keV]	Drehimpulsänderung $I_0 \rightarrow I$	$B(E2)$ (10^{-48} cm^4)
Sm^{148}	550	$0 \rightarrow 2$	0,74
Sm^{150}	335	$0 \rightarrow 2$	0,52
Sm^{152}	125	$0 \rightarrow 2$	1,1
Sm^{154}	84	$0 \rightarrow 2$	2,0
Eu^{151}	300	$5/2 \rightarrow ?$...
Eu^{153}	85	$5/2 \rightarrow 7/2$	1,0
	115
	200	$5/2 \rightarrow 9/2$	0,15
Gd^{154}	123	$0 \rightarrow 2$	2,6
Gd^{155}	140	$7/2 \rightarrow ?$...
Gd^{156}	89	$0 \rightarrow 2$	5,0
Gd^{157}	127	$7/2 \rightarrow ?$...
Gd^{158}	80	$0 \rightarrow 2$	6,0
Gd^{160}	76	$0 \rightarrow 2$	9,5
Tb^{159}	77	$3/2 \rightarrow ?$...
	167	$3/2 \rightarrow ?$...

Im großen und ganzen wird gute qualitative Übereinstimmung der Ergebnisse mit den Vorhersagen des Kernmodells von BOHR-MOTTELSON festgestellt; jedoch sind die Trägheitsmomente der beobachteten Rotationsniveaus wesentlich größer, als man aus den durch Strahlungs-Übergangswahrscheinlichkeiten berechneten Kerndeformationen erwarten sollte.

Jahr.

1513 **J. B. Marion, T. W. Bonner and C. F. Cook.** *(d,n) reactions on boron and carbon.* Phys. Rev. (2) **100**, 847—851, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Houston, Tex., The Rice Inst.) Die Messungen von (d,n)-Reaktionen an B^{10} , B^{11} , C^{12} und C^{13} wurden mit der „Counter ratio“-Methode durchgeführt, d. h. unter Benutzung zweier Paraffin-abgeschirmter BF_3 -Zähler, von denen der eine für Neutronen niedriger Energie, der andere für solche höherer Energie empfindlich ist. Das Verhältnis der Zählraten zueinander in Abhängigkeit der Deuteronenenergie weist Unstetigkeiten auf, denen Neutronenschwellen entsprechen. Die gemessenen Schwellen

entsprechen folgenden angeregten Zuständen: In C^{11} bei 8,107 MeV, 8,430 MeV, 8,660 MeV, in C^{12} bei 15,100 MeV, in N^{13} bei 2,37 MeV, in N^{14} bei 5,683 MeV. Resonanzen wurden in der Reaktion $C^{12}(d,n)$ bei 3,01 und 3,36 MeV, in der Reaktion $C^{13}(d,n)$ bei 1,80 MeV, 2,45 MeV und 3,46 MeV gefunden. Ferner wurden die absoluten Querschnitte der Reaktionen $B^{10}(d,n)$, $B^{11}(d,n)$ und $C^{13}(d,n)$ im Bereich von 2 bis 4 MeV gemessen.

Jahr.

1514 Janet B. Guernsey and A. Wattenberg. *Excitation of some low-lying levels by inelastic neutron scattering.* Phys. Rev. (2) **101**, 1516—1523, 1956, Nr. 5. (1. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Die durch unelastische Neutronenstreuung angeregte γ -Strahlung wurde an acht natürlichen Elementen (Mn, J, Hf, Ta, W, Re, Pt, Au) mit Anregungszuständen zwischen 100 und 350 keV mit einem Kristallspektrometer untersucht. Die Anregungskurven wurden als Funktion der Neutronenenergie zwischen 100 und 1800 keV erhalten. Im Falle von Mn, J und Re röhrt der unelastische Querschnitt von der Anregung eines einzigen Niveaus her. Die Übereinstimmung mit der HAUSER-FESHBACH-Theorie ist in den meisten Fällen gut. Rotationszustände scheinen keinen Beitrag zur unelastischen Streuung zu bringen. Knecht.

1515 B. J. Dropesky and A. W. Schardt. *Decay of the new nuclide Ne^{24} .* Phys. Rev. (2) **102**, 426—433, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Natürliches Ne wurde mit Tritonen von 1,83 MeV aus einem Linearbeschleuniger bestrahlt. Danach wurde das Gas in einer gekühlten Zelle mit Aktivkohle gereinigt. Bei der Messung fanden ein plastischer Szintillator für die Betas, NaJ-Kristalle für die Gammas, eine Koinzidenzstufe von 0,35 μ s Auflösezeit und ein Hundertkanalanalysator Verwendung. Außerdem wurde der Abfall von Na^{24m} an Quellen untersucht, die durch elektrostatische Sammlung hergestellt worden waren. Ne^{24} zerfällt mit der Halbwertszeit $3,38 \pm 0,02$ min unter Aussendung von Negatronengruppen mit $1,98 \pm 0,05$ und $1,10 \pm 0,05$ MeV Grenzenergie. Der Zerfall ist ferner von Gamma-Strahlung der Energien 472 ± 5 und 878 ± 9 keV im Intensitätsverhältnis 100:8 begleitet. Die den obigen Übergängen entsprechenden angeregten Na^{24} -Niveaus liegen bei 0,472 und 1,35 MeV. Das Niveau von 0,473 MeV ist isomer mit einer Halbwertszeit der Größenordnung 20 ms. Die Spins und Paritäten des Grundzustands, des 0,472 MeV- und des 1,35 MeV-Niveaus von Na^{24} sind $4+$, $1+$ bzw. $1+$. Die Energiedifferenz $Ne^{24}-Na^{24}$ beträgt $2,499 \pm 0,045$ MeV und die Masse von Ne^{24} $24,001195 \pm 0,000040$ AME. Daniel.

1516 D. W. Martin, J. M. Cork and S. B. Burson. *Decay of Ca^{49} and Sc^{49} .* Phys. Rev. (2) **102**, 457—458, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) Berichtigung ebenda **103**, 1905, Nr. 6 (15. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Gemessen wurde mit Beta- und Gamma-Szintillationspektrometern, einzeln und in Koinzidenz, sowie nach der Methode der Koinzidenzabsorption. Die Resultate lassen sich im folgenden Zerfallsschema zusammenfassen: Ca^{49} (8,9 min; $p_{3/2}$) zerfällt zu 89% über eine Beta-Gruppe von 2,12 MeV zu einem 3,07 MeV hoch liegenden Niveau des $Sc^{49}(p_{3/2})$, zu 10% in ein Niveau bei 4,04 MeV ($f_{5/2}$) und zu 0,8% (Beta-Gruppe unbeobachtet) zu einem 4,7 MeV hochliegenden Niveau. Alle angeregten Zustände gehen direkt in den Grundzustand des Sc^{49} (57 min; $f_{7/2}$) über, der seinerseits über eine einzige Beta-Gruppe von $1,80 \pm 0,10$ MeV in den Grundzustand des $Ti^{49}(f_{7/2})$ zerfällt. Die Zerfallsenergie des Ca^{49} beträgt $5,19 \pm 0,12$ MeV. Daniel.

1517 J. M. Hollander, W. G. Smith and J. W. Mihelich. *Energy levels of Pu^{239} populated by the beta decay of Np^{239} .* Phys. Rev. (2) **102**, 740—746, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Np^{239} wurde durch Bestrahlen von U^{238} im Reaktor hergestellt. Die zur Reinigung des Np benutzte

Methode ist beschrieben. Gemessen wurde das Konversionselektronenspektrum elektrolytisch niedergeschlagener Quellen mit drei Halbkreisspektrographen verschiedener Feldstärke. Außerdem wurden Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen mit einem Szintillationsspektrometer angestellt. Man fand die folgenden Gamma-Linien, Energien in keV (in Klammern der Multipolcharakter): 44,64 (M1 + E2); 49,40 (M1 + E2); 57,25 (E2), 61,4 (E1); 67,82 (E2); 106,1 (E1); 106,4; 181,8; 209,9 (M1); 226,4; 228,4 (M1); 254,6; 273,1; 277,7 (M1); 285,6; 316,1; 334,5. Es wird ein neues Termschema für Pu^{239} aufgestellt, das die folgenden Niveaus aufweist: Grundzustand ($1/2^+$); 7,85 keV ($3/2^+$); 57,25 keV ($5/2^+$); 75,67 keV ($7/2^+$); 285,6 keV ($5/2^+$); 330,3 keV ($7/2^+$); 391,8 keV ($5/2^-$); 512,1 keV ($5/2, 7/2^+$). Gamma-Energien und -Intensitäten werden vom Standpunkt des BOHR-MOTTELSONSchen Modells aus diskutiert. So kann die im Verhältnis zur WEISSKOPFSchen Formel sehr lange Lebensdauer der M1-Strahlungen von 209,9 und 277,7 keV durch Übergänge von einer Bande mit $K = 5/2$ zu einer mit $K = 1/2$ erklärt werden (Verletzung der ΔK -Auswahlregel). Der AUGER-Koeffizient für $Z = 94$ wird zu 0,02 abgeschätzt. Aus den K-L-Differenzen bestimmt sich die K-Bindungsenergie für $Z = 94$ zu 121,8 keV, in Übereinstimmung mit CAUCHOIS.

Daniel.

1518 J. M. Hollander, W. G. Smith and J. O. Rasmussen. *Energy levels of Np^{237} populated by alpha decay of Am^{241} .* Phys. Rev. (2) **102**, 1372—1377, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Das Konversionselektronenspektrum wurde mit zwei Halbkreisspektrographen aufgenommen; die Auflösung betrug etwa 0,1 %. Man fand 45 Elektronenlinien, von denen 40 bekannten Übergängen in Np^{237} zugeordnet wurden. Die entsprechenden Gamma-Energien sind: 26,36; 33,20; 43,46; 55,56; 59,57 und 99,0 keV. Multipolzuordnungen für verschiedene Übergänge wurden getroffen, hauptsächlich auf der Basis der relativen Konversionskoeffizienten der Γ -Unterschalen; jedoch werden auch Angaben über die Konversion in äußeren Schalen gebracht. Die Energieniveau-Abstände und die relativen Übergangswahrscheinlichkeiten werden verglichen und an Hand des BOHR-MOTTELSONSchen Modells diskutiert. Die ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen theoretischen und experimentellen Niveauständen und die allgemeinen Züge der Strahlungsübergänge machen es sicher, daß die Niveaubanden im wesentlichen Rotationsbanden sind. Jedoch führen Rechnungen über M1-Übergangswahrscheinlichkeiten und magnetische Momente zu Diskrepanzen mit der einfachen Theorie im Fall der Rotationsbande des Grundzustands.

Daniel.

1519 Lawrence Wilets and Maurice Jean. *Surface oscillations in even-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **102**, 788—796, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Copenhagen, Denmark, Inst. Theor. Phys.; Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.; Bordeaux, France, Fac. Sci.; Paris, Inst. Radium, Lab. Curie.) g-g-Kerne besonders im Bereich $66 < A < 150$ weisen eine Reihe von Regelmäßigkeiten in Lage und Spin und Parität der ersten beiden angeregten Zustände und in den Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen diesen Zuständen auf; diese Regelmäßigkeiten sind im einzelnen aufgeführt. Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, zu zeigen, wie man die Gesetzmäßigkeiten verstehen kann. Die Rechnungen der Vff. gehen von der BOHR-MOTTELSONSchen Theorie aus, die kurz repetiert wird. Für ihre Rechnungen legen sie kollektive Oberflächenschwingungen des Kerns zugrunde, wo die einzelnen Nukleonen nur Beiträge zu einer effektiven potentiellen Energie liefern; die Nukleonen sind an die Kernoberfläche gekoppelt (Näherung der starken Kopplung). Die kollektiven Charakteristika der Kerne können mit einem vom Formparameter γ unabhängigen Potential $V = V(\beta)$ wiedergegeben werden. Bei einem solchen Potential ist, wie gezeigt wird, die crossover-Strahlung (vom

zweiten angeregten Niveau zum Grundzustand) verboten. Die Hinzunahme von anharmonischen Termen zum Potential des harmonischen Oszillators $V(\beta) = \frac{1}{2} C \beta^2$ verändert das Verhältnis der Anregungsenergien von zweitem und erstem angeregten Niveau; wie die reproduzierten Kurven zeigen, befinden sich die Resultate in qualitativer Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Zur Prüfung der Wirkung einer Abhängigkeit des Potentials von γ wird aus Gründen der Separierbarkeit das Potential $V = v(\gamma)/\beta^2$ gewählt. Hier fehlt die Auswahlregel, die die crossover-Strahlung verbietet. Aus dem Vergleich mit dem Experiment kann man also erschließen, daß die Kerne des betrachteten Bereichs im wesentlichen ein von γ unabhängiges Potential besitzen (wenn die Näherung der starken Kopplung ausreichend ist). Die Behandlung von Kernen mit ungeradem A wird skizziert. Der Gültigkeitsbereich der Näherung der starken Kopplung, die Deformationspotentiale und der Massenparameter B werden diskutiert. Die Rechnung der Vff. wird mit der Näherung der schwachen Kopplung (SCHARFF-GOLDHABER und WENESER) verglichen.

Daniel.

1520 E. Booth, L. Madansky and F. Rasetti. Decay of ionium (Th^{230}). Phys. Rev. (2) **102**, 800—801, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Gemessen wurden das einfache Gamma-Spektrum, prompte Röntgen-Gamma- und Gamma-Gamma-Koinzidenzen und verzögerte Gamma-Alpha- und Röntgen-Alpha-Koinzidenzen. Der totale Konversionskoeffizient der 68 keV-Gamma-Strahlung wurde zu 46 ± 5 , die Fluoreszenzausbeute der L-Schale des Ra^{226} zu $0,52 \pm 0,05$ bestimmt. Der Konversionskoeffizient befindet sich in Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert für E2-Strahlung, die Fluoreszenzausbeute mit dem von KINSEY berechneten Wert. Die mittlere Lebensdauer des 68 keV-Zustands ist $\leq 10^{-9}$ sec; das entspricht nach der BOHR-MOTTELSONSchen Theorie einem Quadrupolmoment $Q_0 \geq 7,7 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$. Das vorgeschlagene Niveauschema des Ra^{226} weist die folgenden angeregten Niveaus auf: 68 keV (2+); 210 keV (4+) und 255 keV (1-).

Daniel.

1521 E. Brun, J. J. Kraushaar and W. E. Meyerhof. Decay of As^{72} . Phys. Rev. (2) **102**, 808—813, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys.) As^{72} (26 h) wurde durch Beschuß von Ga mit Alpha-Teilchen im Zyklotron hergestellt. Das As wurde zur Abtrennung als As_2S_3 destilliert. Gemessen wurden mit Szintillationsspektrometern: das einfache Gamma-Spektrum, das Intensitätsverhältnis zwischen 0,835 MeV-Gammas und Positronen, prompte Koinzidenzen zwischen Gammas von 0,835 MeV einerseits und dem gesamten Gamma-Spektrum andererseits sowie das Gamma-Spektrum in verzögelter Koinzidenz mit Konversionselektronen des Übergangs von 0,69 MeV. Man fand die folgenden Gamma-Linien (in Klammern die prozentualen Intensitäten pro Zerfall): 0,63 (7,9); 0,835 (76,6); 1,05 (2,1); 1,25 (1,7); 1,37 (1,1); 1,46 (3,1); 1,68 (0,9); 1,92 (0,8); 2,08 (2,0); 2,20 (2,8); 2,32 (0,9); 2,51 (1,3); 2,63? (0,7?); 2,76? (0,5?); 2,91 (1,2) und 3,74 (0,25) MeV, außerdem, in verzögelter Koinzidenz mit dem Übergang von 0,69 MeV, Linien von 1,75 (0,3); 2,24 (0,7) und 3,0 (0,2) MeV. Das teilweise unter Zuhilfenahme von Daten aus dem Zerfall von Ga^{72} aufgestellte Termschema des Ge^{72} weist die folgenden Niveaus auf: Grundzustand (0+); 0,69 MeV (0+); 0,84 MeV (2+); 1,46 MeV (2+); 1,73 MeV (3+; 4+); 2,06 MeV (2+); 2,39 MeV (1+; 2+); 2,51 MeV (2+); 2,82 MeV (1+; 2+); 2,91 MeV (1-); 3,04 MeV (2-; 3-); 3,32 MeV (2-; 3-); 3,34 MeV (2-; 3-); 3,74 MeV (1-; 2-). Das 0,69 MeV ist isomer mit $T = 0,3 \mu s$. Intensitäten für die Anregung der einzelnen Niveaus durch Positronen- und Einfangübergänge sind angegeben. Diese Übergänge werden eingehend diskutiert.

Daniel.

1522 R. C. Waddell and E. N. Jensen. Decay scheme of Br^{82} . Phys. Rev. (2) **102**, 816—823, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Ames, Iowa, State Coll., Dep. Phys., Inst.

Atomic Res.) Gemessen wurden: mit einem Zwischenbildspektrometer das einfache Beta-Spektrum und das Beta-Spektrum in Koinzidenz mit ausgeblendeter Gamma-Strahlung, Gamma-Spektren, einfach und in Koinzidenz mit ausgeblendeter Gamma-Strahlung, mit einem Szintillationsspektrometer und Gamma-Gamma-Winkelkorrelationen ebenfalls mit einem Szintillationsspektrometer. Es wurde ein einfaches erlaubtes Beta-Spektrum mit 444 ± 1 keV Grenzenergie beobachtet. Man fand die folgenden Gamma-Linien: 0,545; 0,610; 0,688; 0,766; 0,817; 1,029; 1,305 und 1,469 MeV, Fehler zwischen 2 und 7 keV. Die beobachteten Intensitäten und Konversionskoeffizienten sind tabelliert, ebenfalls die ermittelten Multipolcharaktere. Das vorgeschlagene Zerfallsschema weist die folgenden Niveaus in Kr^{82} auf: Grundzustand (0^+); 0,766 MeV (2^+); 1,469 MeV (2^+); 1,795 MeV (4 oder 3^+); 2,071 MeV (3^+); 2,616 MeV (4^-). Die Beta-Gruppe des Br^{82} führt zum 2,616 MeV-Niveau. Das Verhältnis zwischen den Anregungsenergien des zweiten und des ersten angeregten Niveaus, 1,92, die relativen Intensitäten der Übergänge von 1,47 und 0,69 MeV und der Konversionskoeffizient der 0,69 MeV-Strahlung sind in Übereinstimmung mit der Zusammensetzung von SCHARFF-GOLDHABER und WENESER. Eine mögliche Interpretation der angeregten Zustände als Vibrationsniveaus wird diskutiert. Daniel.

1523 N. H. Lazar. *Decay of Sb^{125} .* Phys. Rev. (2) **102**, 1058—1062, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Gamma-Strahlung von Sb^{125} (hier gemessene Halbwertszeit $2,0 \pm 0,2$ a) wurde mit Szintillationsspektrometern untersucht. Gemessen wurden das Einfachspektrum mit einem Kristall $3'' \times 3''$ und die Koinzidenzspektren mit zwei Kristallen der gleichen Größe. Man fand die folgenden Gamma-Linien, Energien in keV (in Klammern die relativen Intensitäten): 637 (0,23); 595 (0,88); 463 (31); 427 (1,0); 377 (0,038); 320 (0,0088); 214 (0,006); 205 (0,008); 175 (0,19); 175 (0,006); 113 (0,014). Die einzelnen Energien und Intensitäten wurden aus dem gemessenen Spektrum durch sorgfältige sukzessive Subtraktion von hohen zu niedrigen Energien erhalten. Das angegebene, mit allen Daten konsistente Zerfallsschema weist die folgenden Niveaus in Te^{125} auf: Grundzustand ($s_{1/2}$); 35 keV ($d_{3/2}$); 145 keV ($h_{11/2}$); 320; 463; 525; 637; 677 keV. Die obersten sechs Niveaus werden durch Beta-Strahlung von Sb^{125} ($g_{7/2}$) aus erreicht. Die Intensitäten dieser Beta-Gruppen wurden aus den Gamma-Intensitäten zusammen mit 14% als Intensität der härtesten Gruppe berechnet; die Intensitäten und die $\log ft$ sind tabelliert. Daniel.

1524 W. B. Riesenfeld and K. M. Watson. *Optical-model potential for nucleons scattered by nuclei.* Phys. Rev. (2) **102**, 1157—1163, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Das SERBERSche Modell für Kernwechselwirkungen bei hohen Energien erlaubt es, das Potential des „optischen Modells“ für Nukleonen in Termen von Nukleon-Nukleon-Streuamplituden auszudrücken. Das Potential wird in der folgenden Form geschrieben: $V_C = -[V_{CR} + iV_{CI}] \varrho(r)$ $+ [V_{SR} + iV_{SI}] (\hbar/\mu c)^2 (1/r) (d\varrho/dr) \sigma \cdot \mathbf{l}$. Wie gezeigt wird, sind die vier Parameter für die Tiefen der Potentialtöpfe V_{CR} , V_{CI} , V_{SR} und V_{SI} direkt messbar; explizite Beziehungen zwischen den Parametern und den Nukleon-Nukleon-Streuamplituden werden angegeben. Es ist so eine detaillierte Untersuchung der Gültigkeit des optischen Modells möglich. Die vorhandenen experimentellen Daten führen die Vff. an. Die nötigen Experimente werden diskutiert (Zweifach- und Dreifachstreuung). Ferner benutzen die Vff. die Streuphasen von FESHBACH und LOMON zur Berechnung von V_{CR} , V_{SR} und V_{SI} . Diese Werte scheinen die „gemessenen“ Werte von diesen Größen qualitativ wiederzugeben. Ein quantitativer Vergleich ist nicht möglich, da die Analysen der experimentellen Daten nicht vollständig genug sind. Daniel.

1525 Ira Pullman and Peter Axel. Decay of Ce^{144} . Phys. Rev. (2) **102**, 1366—1372, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Gemessen wurde mit einem Linsenspektrometer, einem Gamma-Proportionalzähler und NaJ- und Anthracen-Szintillationszählern, einzeln und in Koinzidenz. Obgleich die Auflösung des Linsenspektrometers nicht die der früher für dieses Isotop benutzten Spektrographen erreichte, sind die Daten wegen der genaueren Intensitätsmessungen wichtig. Das Beta-Kontinuum wurde in Gruppen von 309 ± 5 keV (76%) und 175 ± 5 keV (24%) aufgelöst. Die Röntgenstrahlung und die Gammas von 81 und 134 keV sind in Koinzidenz mit der 175 keV-Beta-Gruppe. Die Konversionslinien, ihre Deutung und Intensität und die Gamma-Energie sind tabelliert. Im Proportionalzähler wurde keine unkonvertierte Gamma-Strahlung von 34; 42 und 54 keV gefunden, dagegen Anzeichen für Gammas von 12 keV. Photon-Photon-Koinzidenzen wurden beobachtet: zwischen Röntgen- und Gamma-Strahlen, zwischen der 81 keV-Gamma-Strahlung und einer konvertierten Gamma-Linie, zwischen Gammas von 34 und 100 keV und zwischen Gammas von 54 keV und 81 keV. Die 134 keV-Strahlung koinzidiert mit keinen Photonen. Aus den auf drei Arten bestimmten K-Konversionskoeffizienten und aus den K/L-Verhältnissen wurde der Multipolcharakter der Gamma-Übergänge von 134 keV und 81 keV zu M1 (134 keV) bzw. wahrscheinlich M1 (81 keV) bestimmt. Dem vorgeschlagenen Schema zufolge zerfällt Ce^{144} (282 d; 0+) über die harte Beta-Gruppe in den Grundzustand von Pr^{144} (0—) und über die weiche zu einem 134 keV hochliegenden Niveau (1—), das seinerseits in 15,3; 1,5 bzw. 7,2% aller Ce^{144} -Zerfälle direkt in den Grundzustand, über ein Niveau bei 34 keV (2±) bzw. über ein Niveau bei 54 keV (2—) in den Grundzustand übergeht. In 6,7% aller Zerfälle geht das 54 keV-Niveau über ein Niveau bei 12 keV (2+ oder 1—) in den Grundzustand über.

Daniel.

1526 John H. Gibbons. Neutron resonances in the kev region. Phys. Rev. (2) **102**, 1574—1579, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) $Li^7(p,n)$ -Neutronen wurden sorgfältig kollimiert und mit $B^{10}F_3$ -Zählern nachgewiesen. Die Auflösung der Anordnung übertrifft oberhalb 5 keV die Auflösung von Geschwindigkeitsselektoren. Resonanzen in Eisen zeigten sich bei 8, 29, 75 und 85 keV. Die drei letzten weisen starke Interferenzdips auf. Man nimmt an, daß es sich dabei um S-Wellenresonanzen von Fe^{56} handelt. Die Resonanzenergien des Bi liegen bei 1, 3, 13, 16, 34, 47, 70 keV; der Niveaustand für einen einzelnen J-Wert scheint etwa 20 keV zu sein.

Knecht.

1527 Henry W. Newson, J. H. Gibbons, H. Marshak, R. M. Williamson, R. A. Mobley, A. L. Toller and R. Block. Neutron resonances in the kev region: heavy even elements. Phys. Rev. (2) **102**, 1580—1583, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Es wurden Neutronenquerschnitte als Funktion der Neutronenenergie gemessen: $Se(1—80)$, $Sr(6—102)$, $Zr(2—80)$, $Mo(1—80)$, $Ba(15—102)$, $Ce(5—55)$ und $Pb(2—80)$. In Klammern ist der untersuchte Energiebereich in keV angegeben. Die Zahl der beobachteten Resonanzen ist in derselben Reihenfolge: 8, 4, 11, 9(?), 5, 12, 10. Einige Isotopenzuordnungen: Se^{80} , 3 und 7 keV; Sr^{88} 15 und 95 keV; Zr^{90} , 43 keV; Ce^{140} , 2½ keV.

Knecht.

1528 A. A. Ross, Hans Mark and R. D. Lawson. Nucleon energy levels in a diffuse potential. Phys. Rev. (2) **102**, 1613—1620, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wurden die Niveaufolge und Schalenstruktur für die gebundenen Einzelzustände von Nukleonen untersucht, die sich in einem kugelsymmetrischen Potential $V(r) = -V_0/[1 + \exp \alpha(r - a)]$ bewegen. Für Protonen wurde noch ein COULOMB-Potential hinzugefügt, das einer homogenen Ladungsverteilung bis zum Kernradius a entsprach; $a = r_0 A^{1/3}$ mit r_0 als Konstanten. Ein konstantes α ergibt eine von A unabhängige Dicke der Kernober-

flächenschicht, was sich im Einklang mit Experimenten über die Streuung von Elektronen befindet. Für Neutronen kann man V_0 als konstant annehmen, während es im Fall von Protonen stets auf die beobachtete (γ, p) -Schwelle zugeschnitten wurde. Ferner wurde den Energieeigenwert-Gleichungen ein Term für Spin-Bahn-Kopplung hinzugefügt. Mit $\alpha = 1,45 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-1}$ entsprechend einer Oberflächenschicht von etwa $3 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$, $r_0 = 1,3 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ und einer Spin-Bahn-Kopplung (für Neutronen und Protonen gleich) vom 39,5fachen des THOMAS-Terms erhält man sowohl für Neutronen als auch für Protonen eine gute Schalenstruktur. Die erhaltenen Niveaufolgen befinden sich in guter Übereinstimmung mit dem Experiment außer im Gebiet starker Kerndeformation. Mit $V_0 = 42,8 \text{ MeV}$ stimmen die Neutronenbindungsenergien befriedigend mit den Beobachtungen überein. Bei diesen Parametern treten die 3s- und 4s-Riesenresonanzen im Streuquerschnitt für energiearme Neutronen bei $A = 56$ bzw. 166 auf. Neutronen- und Protonenverteilungen wurden für Au^{197} untersucht. Mit den obigen Werten wurden für die Protonenverteilung eine Oberflächenschichtdicke von $1,92 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ und ein Radius von $6,77 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ erhalten. Die Neutronenverteilung greift etwas weiter nach auswärts als die Protonenverteilung. Wie der Vergleich mit einer Rechnung nach der WBK-Methode lehrt, kann man das qualitative Verhalten zum mindesten der Oberflächenschicht mit der WBK-Methode ermitteln. Die exakten Lösungen der Energieeigenwert-Gleichung wurden in dieser Arbeit mit einer Rechenmaschine bestimmt. Daniel.

1529 S. L. Kamery. α -particle model of O^{16} . Phys. Rev. (2) **103**, 358—364, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Vf. bestimmt die Parameter des Alpha-Teilchen-Modells für O^{16} aus einer Serie bekannter Energieniveaus. Die Lebensdauern der vier tiefsten angeregten Zustände des O^{16} werden berechnet und mit den experimentellen Werten verglichen. Die Berechnung der Energieniveaus für jedes der beiden möglichen Identifizierungsschemata wird ausgedehnt, so daß jetzt alle Niveaus bis 16 MeV hinauf erfaßt sind. Ferner werden einige Rechnungen am O^{17} durchgeführt. Die Energieniveauvorhersagen für das eine Identifizierungsschema befinden sich in ausgezeichnetner Übereinstimmung mit dem Experiment bis 12,95 MeV hinauf; von 19 beobachteten angeregten Niveaus werden 15 innerhalb 1,1 MeV wiedergegeben, drei sind unsicher, während zwei vorhergesagte Niveaus nicht beobachtet sind. Die Berechnungen der Lebensdauern stimmen innerhalb eines Faktors 15 mit dem Experiment überein, abgesehen von einem E1-Übergang, der im Modell verboten ist. Daniel.

1530 H. Morinaga. Lowest odd-parity states in even-even nuclei. Phys. Rev. (2) **103**, 503—504, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Lund, Swed., Univ., Dep. Phys.) In einem Diagramm ist die Anregungsenergie des tiefsten experimentell bestimmten Zustands ungerader Parität in g-g-Kernen als Funktion des Atomgewichts aufgetragen. Wenn man von den kollektiv angeregten Zuständen mit $J = 1^-$ bei den schweren Kernen absieht, ist in dem Diagramm ein Trend erkennbar, der in etwa durch $E = 67 A^{-3/4} \text{ MeV}$ wiedergegeben wird; E = Anregungsenergie. Die Zustände besitzen größtenteils, soweit der Spin bekannt ist, den Spin 3; gerade Spinwerte sind in keinem Falle sicher beobachtet. Die Punkte des Diagramms treten in Gruppen um O, Ca, Sr usw. auf, d. h. beim Sprung in den Oszillatorschalen. Offenbar besteht zwischen den betrachteten Zuständen und den Grundzuständen der entsprechenden u-u-Kerne Ähnlichkeit bezüglich der Symmetrie der Konfigurationen (zwei ungerade Nukleonen, die nur in schwacher Wechselwirkung stehen). Daniel.

1531 H. Morinaga. Radioactive isotopes Cl^{40} and Ga^{74} . Phys. Rev. (2) **103**, 504 bis 505, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Das neue Isotop Cl^{40} wurde durch den Beschuß von festem Argon mit schnellen Neutronen

aus einem mit 10 MeV-Deuteronen aus einem Zyklotron bombardierten Be-Target hergestellt. Die Halbwertszeit beträgt 1,4 min. Bei der beobachteten Aktivität muß es sich um Cl^{40} handeln, weil die anderen Isotopen die noch entstehen können, bekannt sind und andere Eigenschaften aufweisen. Man fand Gammas von 1,46; 2,75 und 6,0 MeV und Beta-Gruppen von 7,5 MeV und 3,0 bis 3,5 MeV. Das vorgeschlagene Zerfallsschema sieht vier Beta-Gruppen des Cl^{40} (2-) vor, die zu den folgenden Niveaus des A^{40} führen: Grundzustand (0+), 1,46 MeV (2+), 4,2 MeV (wohl 3-) und 6,0 MeV (1-). Das ebenfalls neue Isotop Ga^{74} wurde durch Beschuß von reinem metallischem Ge mit Neutronen aus der gleichen Quelle hergestellt. Die vielen nach dem Beschuß beobachteten Gamma-Strahlen konnten alle bekannten Isotopen zugeordnet werden bis auf Linien von 0,58; 2,3 und 2,6 MeV, die mit einer Halbwertszeit von etwa 8 min abfielen. Das vorgeschlagene Schema sieht Beta-Gruppen von Ga^{74} (—) zu Niveaus in Ge^{74} bei 3,2 und 2,9 MeV (beide mit ungerader Parität) und vielleicht noch zum Niveau bei 0,58 MeV (2+) vor. Die beiden neuen Isotope sind interessant, weil sie Evidenz für Niveaus ungerader Parität in den g-g-Tochterkernen erbracht haben.

Daniel.

1532 **R. C. Block and Henry W. Newson.** *Neutron resonance scattering at 180° and 90°.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 55, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Duke Univ.)

1533 **H. Hausman, J. E. Monahan, F. P. Mooring and S. Raboy.** *Inelastic scattering of neutrons by Na^{23} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 56, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

1534 **Harvey Casson.** *Inelastic scattering of 14-Mev neutrons measured by time-of-flight.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 56, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)

1535 **R. B. Day, A. E. Johnsrud and D. A. Lind.** *Nuclear excitation by inelastic neutron scattering.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 56, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.; Univ. Wisconsin.)

1536 **Lawrence Cranberg and Jules S. Levin.** *Inelastic scattering of 2,45-Mev neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 56, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Los Alamos Scient. Lab.)

1537 **A. Taylor, H. Marshak and H. W. Newson.** *Total cross sections in the kilo-volt region; Mg^{24} , Mg^{25} , Mg^{26} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 62, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Duke Univ.)

1538 **A. Rubin, F. Ajzenberg and Hans Mark.** *Energy levels of Si^{28} .* Phys. Rev. (2) 100, 961, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (S. B.) (Boston Univ.) Schön.

1539 **Larry Spruch and Aubey Rotenberg.** *Interaction contribution to nuclear isomerism.* Phys. Rev. (2) 103, 365—373, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., New York Univ., Phys. Dep.) Eine Anzahl beobachteter isomerer magnetischer Multipolübergänge sind im strengen MAYERSEN Schalenmodell und einigen Variationen davon verboten, wenn der gewöhnliche Operator für das magnetische Moment benutzt wird. Modifikationen des Operators schließen die Berücksichtigung von Strömen ein, die durch den Austausch von Mesonen zwischen den Nukleonen beruhen und die Wechselwirkungsbeiträge zum Operator für das magnetische Moment bringen. Vff. untersuchen, in welchem Ausmaß diese Wechselwirkungseffekte selber jene verbotenen Übergänge erklären können. Unter Benutzung von Einfachheitsargumenten werden phänomenologisch bestimmte Operatoren mit willkürlichen Radialfunktionen ausgewählt. Die Dipolrechnungen werden mit FERMI- und mit Schalenmodell durchgeführt. Beim

FERMI-Modell enthält das Matrixelement des Übergangs die unbekannte Radialfunktion nur in einem Integral, das für alle Übergänge gleich ist. Durch eine geeignete, aber willkürliche Wahl des numerischen Werts dieses Integrals können die experimentellen Daten näherungsweise erklärt werden; der Unterschied von einer Größenordnung zwischen Übergängen in Kernen mit ungeradem Proton und Übergängen in Kernen mit ungeradem Neutron bleibt unerklärt. Die Daten für verbotene Oktupolübergänge lassen sich mit den auf dem Schalenmodell basierenden Rechnungen in zwei Fällen gut erklären, im dritten (Os^{191}) nicht.

Daniel.

1540 A. Rytz. *A propos du spectre magnétique alpha du thorium C et du thorium C'*. J. Rech. 5, 254—256, 1953, Nr. 25. (Dez.) Mit dem Permanentmagnet-Spektrographen von Bellevue wurden die Alpha-Spektren von ThC und ThC' aufgenommen. Die Luftspraltbreite wurde mit einem hydraulischen Dickenmesser und das Magnetfeld mit einer konstant rotierenden Spule ausgemessen; beide Apparaturen werden beschrieben. Auf Grund der Messungen wurde das Feld geschimmt. Bei ThC fand man die folgenden Alpha-Energien: 6163; 6203; 5876; 5711; 5730 und 5586 keV; bei ThC' 8946; 10739; 9671 und 10617 keV. Die letzten drei Energien bei ThC' entsprechen Gruppen weitreichender Alpha-Strahlen.

Daniel.

1541 Jack S. Greenberg and Martin Deutsch. *Positrons from the decay of P^{32} and Y^{90}* . Phys. Rev. (2) 102, 415—421, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Die speziell zum Nachweis von sehr wenigen Positronen neben sehr vielen Elektronen konstruierte Apparatur weist die folgenden Charakteristika auf: Im Achsenwinkel beschränkte Positronen schneiden im longitudinalen Magnetfeld die Achse und treffen dabei auf einen Be-Auffänger. Die entstehenden zwei Vernichtungsquanten pro Positron werden mit zwei NaJ-Szintillationszählern in Koinzidenz nachgewiesen; Schnell-Langsam-Koinzidenzkreis, Impulshöhenausblendung in jedem Kanal. Zur Reduzierung des Untergrunds sind eine Reihe von Abschirmungen angebracht. Die berechnete Nachweiswahrscheinlichkeit stimmt mit der an Na^{22} gemessenen überein. Bei den Versuchen an P^{32} fanden zwei verschiedene ca. 30 mC starke Quellen aus eingetrockneter Lösung Verwendung. Zur Ermittlung des Einflusses der Quellendicke wurde außerdem noch mit durch eine Au-Folie bedeckter Quelle gearbeitet. Die vielen Fehlermöglichkeiten bei der Bestimmung des Verhältnisses Positronen zu Negatronenemission, N^+/N^- , werden eingehend diskutiert; die ernsteste ist die Erzeugung von Positronen im Quellenmaterial selbst durch Sekundärprozesse. Die Versuche an P^{32} erlauben die folgenden Aussagen: N^+/N^- ist sicher nicht größer als $1.3 \cdot 10^{-9}$ (drei Größenordnungen kleiner als jeder andere vorherige Beobachtungswert und definitiv kleiner als nach der Theorie von ARLEY und MØLLER); der wahrscheinlichste Wert für N^+/N^- liegt bei $5 \cdot 10^{-10}$, in Übereinstimmung mit der Rechnung von HUANG (nachst. Ref.); der beobachtete Effekt kann jedoch zum größeren Teil auf Sekundäreffekten beruhen. Bei Y^{90} wurden $3.6 \pm 0.9 \cdot 10^{-5}$ Positronen pro Beta gemessen, die im wesentlichen auf den elektrischen Monopolübergang von 1.75 MeV zurückzuführen sind. Daniel.

1542 Kerson Huang. *Internal pair creation in beta decay*. Phys. Rev. (2) 102, 422—426, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Für die innere Paarerzeugung beim Beta-Zerfall kommt Erzeugung durch das Elektron des Beta-Zerfalls oder durch den Kern in Frage. Im zweiten Fall kann der Kern „vor“ oder „nach“ dem Beta-Prozeß das Paar erzeugen. Auf Grund von FEYNMAN-Diagrammen stellt Vf. Formeln für die einzelnen Matrixelemente der konkurrierenden Prozesse auf, wobei als wesentliche Voraussetzung eingeht, daß bei der Paar-Erzeugung durch den Kern der Zwischen-

zustand des Kerns entweder dem Anfangs- oder dem Endzustand gleich sei. Die Summe aller Matrixelemente der Paarerzeugung stimmt mit dem von ARLEY und MØLLER abgeleiteten Ausdruck überein. Die Erzeugung durch den Kern hängt nicht von der Ordnungszahl Z ab, während die Erzeugung durch das Elektron über das COULOMB-Feld (schwach) von Z abhängt. Numerische Rechnungen wurden ausgeführt für $Z = 16$ und 7 ; 5 und $4,33 \text{ mc}^2$ Beta-Zerfallsenergie. Der letzte Wert entspricht dem Experiment von GREENBERG und DEUTSCH (vorst. Ref.) an P^{32} . Für das Verhältnis Positronen- zu Negatronenemission errechnete Vf. hier $N^+/N^- = 5,5 \cdot 10^{-10}$, in Übereinstimmung mit dem Experiment. Der Unterschied zwischen den Rechnungen des Vf. und denen von ARLEY und MØLLER kommt von den genaueren numerischen Auswertungen des Vf. Daniel.

1543 Babulal Saraf. *Inner bremsstrahlung emitted in electron capture decay of Ni^{59} , A^{37} and Fe^{56} .* Phys. Rev. (2) **102**, 466—473, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Swarthmore, Penn., The Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Die kontinuierlichen Gamma-Spektren der inneren Bremsstrahlung beim Elektroneneinfang in Ni^{59} , A^{37} und Fe^{56} wurden mit einem NaJ (Tl)-Szintillationsspektrometer gemessen. Die Bestimmung der verschiedenen nötigen Korrekturen und die durch sie bewirkte Veränderung an der theoretischen Spektralform werden ausführlich dargestellt. Die Form des Spektrums von Ni^{59} entspricht einem zweifach verbotenen Übergang mit Spinänderung zwei und ist deutlich verschieden von der eines erlaubten. Der Parameter λ des Korrektionsfaktors $C_{2s,T}$ ist etwa gleich 0,33; der Wert von A_{ij}/T_{ij} für eine reine Tensorwechselwirkung ist — 6. Die Wahrscheinlichkeit für die Emission eines Photons der Energie $> 100 \text{ keV}$ ist um den Faktor $1,4 \pm 0,4$ größer als der theoretische Wert. Das Spektrum des A^{37} hat eine erlaubte Form bis zu etwa 35 keV hinab, und das Verhältnis zwischen experimenteller und theoretischer Emissionswahrscheinlichkeit für den Energiebereich oberhalb 35 keV beträgt $10,5 \pm 0,25$. Experimentelles und theoretisches Spektrum stimmen im Fall des Fe^{56} für Energien $> 100 \text{ keV}$ ausgezeichnet überein; das Verhältnis der Emissionswahrscheinlichkeiten bei höheren Energien ist $1,1 \pm 0,3$. Daniel.

1544 W. C. Grayson jr. and L. W. Nordheim. *Nuclear matrix elements for allowed β transitions.* Phys. Rev. (2) **102**, 1084—1092, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die Kernmatrixelemente werden für alle erlaubten Beta-Übergänge im Schalenmodell mit strenger j-j-Kopplung ausgerechnet, d. h. für Zustände niedrigster seniority. Die Wellenfunktionen für die Konfigurationen j^N werden algebraisch mit dem Formalismus der fractional parentage ermittelt. Die Matrixelemente werden für die beiden Annahmen angegeben: 1. der isotopische Spin ist eine gute Quantenzahl, 2. Neutronen und Protonen koppeln sich getrennt zu ihren Zuständen niedrigster seniority. Die zweite Annahme schließt den Fall ein, wo die Protonen in einer Schale mit $j = 1 + \frac{1}{2}$ enden, während die Neutronen in einer Schale mit $j = 1 - \frac{1}{2}$ enden. In zwei Anhängen werden behandelt: Auswertung des Quadrats des GAMOW-TELLERSchen Matrixelementes für Übergänge $j^N \rightarrow j^N$ der seniority eins; magnetische Momente für die Zustände von j^N der seniority eins mit dem isotopischen Spin als guter Quantenzahl. Daniel.

1545 W. C. Grayson jr. and L. W. Nordheim. *Unfavored factors for allowed β transitions.* Phys. Rev. (2) **102**, 1093—1097, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Vff. tabulieren den „Hinderungsfaktor“ U, das Verhältnis zwischen berechneter und beobachteter Übergangswahrscheinlichkeit, für alle erlaubten Beta-Zerfälle im Modell strenger j-j-Kopplung. Tabelliert sind, für ungerades und gerades A getrennt, die folgenden Daten: Atomgewicht A, Anfangs- und Endelement, $\log ft$, Interpretation des Übergangs nach dem

Schalenmodell, GAMOW-TELLERSches Matrixelement im Quadrat für Einteilchen-Wellenfunktionen, dasselbe für die Mehrteilchenwellenfunktionen¹ der Spalte „Interpretation“ und Hinderungsfaktor U. Über die Berechnung der Matrixelemente für Mehrteilchenwellenfunktionen vergl. vorst. Ref. Die Einführung von Mehrteilchenwellenfunktionen verhindert die Kluft zwischen begünstigten und unbegünstigten Beta-Übergängen, aber bringt sie keineswegs zum Verschwinden. Besonders bei Übergängen innerhalb der gleichen Konfiguration j^N ist bei ungeradem A das Mehrteilchenmatrixelement kleiner als das Einteilchenmatrixelement. Zwischen U und der erwarteten Konfigurationsreinheit besteht eine definitive Korrelation. Hohe U-Werte findet man bei der Gruppe mit $p_{3/2}$ -Protonen und $p_{1/2}$ -Neutronen (Beispiel: Kerne mit A = 77) und im Bereich A = 121 bis 135. Zwischen Übergängen durch Umwandlung eines einzelnen Außen-nukleons und solchen, bei denen ein Paar aufgebrochen werden muß, besteht kein systematischer Unterschied. Die Matrixelemente bei geradem A sind im Durchschnitt etwas größer als die bei ungeradem; die Beobachtung kleinerer ft-Werte bei geradem A findet so eine zwanglose Erklärung. Eine allgemeine Abhängigkeit von A ist nicht festzustellen. Schalen und Unterschalen machen sich indirekt über die Konfigurationsmischung bemerkbar.

Daniel.

1546 R. G. Johnson, O. E. Johnson and L. M. Langer. *Beta spectrum of Cl³⁶.* Phys. Rev. (2) **102**, 1142—1148, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Cl³⁶ ($4,4 \cdot 10^{10}$ a) aus Cl³⁵ (n, γ) wurde im Pile hergestellt. Gemessen wurde mit einem Szintillationspektrometer, zwischen dessen beiden plastischen Phosphoren die Quellen (9; 19 und $20 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) angebracht waren. Beide Phosphore hatten optischen Kontakt miteinander. An die freien Stirnflächen wurde je ein Multiplier gesetzt. Das Impulshöhenspektrum wurde mit einem Zehnkanal-analysator registriert. Die Eichkurve des Szintillationsspektrometers verlief zwischen 0,06 und 0,98 MeV linear; die Eichmessungen mit Konversionslinien und Kontinua sind eingehend beschrieben. Bei 624 keV betrug die Auflösung 12,9%. Das Cl³⁶-Spektrum wurde bis 89 keV hinab mit guter Statistik aufgenommen. Nach vorläufiger Analyse des beobachteten verbotenen Spektrums mit der für kleines Z geltenden Näherung (zur Bestimmung einer vorläufigen Grenzenergie) wurde das Spektrum mit dem „exakten“ Verbotenheitskorrekturfaktor für zweifach verbotenen Übergang mit Spinänderung zwei bei (S + T)-Wechselwirkung linearisiert. Die Quellendicke ging, wie sich zeigte, nicht in das Resultat ein. Man erhielt lineare FERMI-Kurven mit der gemittelten Grenzenergie 714 ± 4 keV. Als Bestwerte ergaben sich aus der Analyse die Verhältnisse der Momente $R_{ij}/T_{ij} = 0$ und $A_{ij}/T_{ij} = 14,2$. Diese Momentenverhältnisse werden mit anderen experimentellen und theoretischen verglichen.

Daniel.

1547 Bernd Crasemann, D. E. Rehfuss and H. T. Easterday. *Disintegration of Ge⁶⁸.* Phys. Rev. (2) **102**, 1344—1346, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Eugene, Oregon, Univ., Dep. Phys.) Ge⁶⁸ wurde durch Zn⁶⁶ ($\alpha, 2n$) mit 37 MeV-Alphas im Zyklotron hergestellt und chemisch abgetrennt (beschrieben). Mit einem GEIGER-Zähler wurde die Halbwertszeit durch Vergleich mit Co⁶⁰ zu 275 ± 20 d bestimmt. Das Positronenspektrum von Ge⁶⁸ und seiner Tochter, Ga⁶⁸, wurde mit einem Linsenspektrometer aufgenommen. Man fand Gruppen von $1,94 \pm 0,05$ MeV (96%) und 0,92 MeV (4%; genaue Energie aus dem Zerfallsschema erschlossen), die beide zu Ga⁶⁸ gehören; Positronen mit $> 0,3$ MeV, die zu Ge⁶⁸ gehören könnten, und Konversionselektronen wurden nicht beobachtet. Das Gamma-Spektrum einer Ge⁶⁸-Ga⁶⁸-Mischquelle wurde mit einem Szintillationsspektrometer gemessen. Die Energie der Gamma-Strahlung des Ga⁶⁸ ergab sich zu $1,02 \pm 0,02$ MeV; außerdem wurde Vernichtungsstrahlung gefunden. Auf ein 1 MeV-Gamma-Quant kommen $14,4 \pm 1,7$ Positronen. Berücksichtigt man auch den Elektroneneinfang des Ga⁶⁸,

so kommt man zu dem Schluß, daß (innerhalb des wahrscheinlichen Fehlers) Ge^{68} nur durch Elektroneneinfang zerfällt. Die Betrachtung der ft -Werte und der Beta-Energie-Systematik (Way und Wood) läßt es als unwahrscheinlich erscheinen, daß beim Ge^{68} Positronenemission möglich ist. Ein Zerfallsschema für $\text{Ge}^{68} \rightarrow \text{Ga}^{68} \rightarrow \text{Zn}^{68}$ wird gebracht.

Daniel.

1548 M. A. Preston and Kailash Kumar. *Coupling constants in the theory of β decay.* Phys. Rev. (2) **102**, 1347—1348, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Hamilton, Ont., Can., McMaster Univ., Hamilton Coll.) STECH und JENSEN haben kürzlich zwei Postulate aufgestellt und daraus die Form der Beta-Wechselwirkung zu $S - T + P$ errechnet. Bei ihnen vernichten sich Neutron und Neutrino. Vff. verfolgen den Gedanken, als vernichtete Teilchen Neutron und Positron zu nehmen, letzteres in einem negativen Energiezustand. Auf ähnliche Weise wie bei STECH und JENSEN erhält man dann die Alternativen $V + A$ und $S + T + P$, wovon $V + A$ wieder durch das Experiment ausgeschlossen wird. Es gibt keine a priori-Argumente, welche Teilchen man als vernichtete anzunehmen hat. Es wird erschlossen, daß kein HERMITISCHER HAMILTON-Operator existiert, der in gleicher Weise auf Negatronen- und Positronenzerfall anwendbar ist und gleichzeitig das STECH-JENSENSCHE Isotropiepostulat erfüllt.

Daniel.

1549 Jeanne Laberrigue-Frolow. *Etude des formes de spectres β et détermination de schémas de niveaux nucléaires dans le cas de ^{80}Br , ^{86}Rb et ^{105}Rh .* Ann. Phys., Paris (13) **1**, 152—206, 1956, Jan./Febr. Die Anwendung verschiedener experimenteller Methoden: Beta-Spektroskopie mit 180° — und mit Linsenspektrometer, Messung von Beta-Gamma-Koinzidenzen im Linsenspektrometer und Gamma-Spektroskopie haben es ermöglicht, die folgenden Resultate zu erzielen: Br^{80} (18 min): Verzweigungsverhältnis $\beta^+/\beta^- = 0,028$; zwei Negatronengruppen im Einfachspektrum von 1,99 MeV (85 %) und etwa 1,1 MeV (15 %); Gamma-Strahlung von 620 keV; in Koinzidenz mit dieser Gamma-Strahlung ein Beta-Spektrum von etwa 1,3 MeV. Rb^{86} : Aus Einfach- und Koinzidenzmessungen ergab sich für die härtere Beta-Gruppe eine Spektralform vom Alpha-Typ, für die weichere eine in etwa erlaubte Form. Rh^{105} : Erlaubte Negatronenspektren von 560 keV (70 %) und 250 keV (30 %), keine Gamma-Strahlung beim Elektroneneinfang des Ag^{105} , nur Gamma-Strahlung von 310 keV beim Negatronenzerfall des Rh^{105} (Intensität einer etwaigen Gamma-Strahlung von $62,5 \text{ keV} < 10^{-3}$). Bei allen drei untersuchten Kernen befinden sich theoretische und experimentelle Spektralform in guter Übereinstimmung. Zur Ermittlung von weicheren Komponenten ist die Methode der Beta-Gamma-Koinzidenzen besser geeignet als die FERMI-Zerlegung des gesamten Spektrums. Die möglichen Gründe für die höheren Intensitäten, die Vf. im Vergleich zu Vorgängern im Fall der weicheren Beta-Gruppen erhalten hat, werden diskutiert. Zur Deutung der Meßergebnisse wird das Schalenmodell herangezogen.

Daniel.

1550 J. L. Wolfson. *High-energy forbidden β -ray transitions from Cs^{134} (2,3 yr), Co^{60} (5,3 yr.), Sc^{46} (84 d.), and Hg^{203} (47,9 d.).* Canad. J. Phys. **34**, 256—264, 1956, Nr. 3. (Marz.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Carad. Ltd., Chalk River Lab., Phys. Div.) Mit Hilfe eines magnetischen Doppellinsen-Spektrometers, Szintillationszählers und Impulshöhenanalysators, wurden β -Übergänge von $1478 \pm 6 \text{ keV}$ beim Co^{60} (5,3 yr) und $1475 \pm 6 \text{ keV}$ beim Sc^{46} (84 d) mit Intensitäten von $(1.0 \pm 0.2) \cdot 10^{-4}$ und $(3.6 \pm 0.7) \cdot 10^{-5}$ β -Strahlen pro Zerfall beobachtet. Die Gestalt verbotener Spektren wurde in beiden Fällen beobachtet. Es wurden keinerlei Anzeichen für β -Übergänge bei 1451 keV am Cs^{134} (2,3 ys) und bei 473 am Hg^{203} (47,9 d) gefunden. Die oberen Grenzen für solche Übergänge werden mit $5 \cdot 10^{-5}$ und $3 \cdot 10^{-4}$ β -Strahlen pro Zerfall festgelegt. Die $\log f_{0t}$ -Werte

sind $> 14,5$, $14,0 \pm 01$, $13,0 \pm 0,1$ und $> 11,3$ für Übergänge bei Cs^{134} , Co^{60} , Sc^{46} und Hg^{203} .
Leisinger.

1551 A. H. W. Aten jr. *Corrected maximum β -energies of positron-emitters.* Physica, 's Grav. 22, 288, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoek.) Nachdem eine Reihe neuer energiereicher Eichpräparate für die Absorptionsmessung an Positronen verfügbar geworden ist, können die früheren, aus Absorptionsmessungen von Vf. et al. erschlossenen Werte der Grenzenergien von Positronenstrahlern korrigiert werden. Es werden die folgenden korrigierten Werte mitgeteilt: Ga^{65} (15 min): $1,9 \pm 0,2$ MeV; Ge^{67} (19 min): $2,9 \pm 0,3$ MeV; As^{70} (52 min): $2,2 \pm 0,3$ MeV; $\text{Se}^{73?}$ (44 min): $1,7 \pm 0,2$ MeV; Sb^{116} (14 min): $2,3 \pm 0,3$ MeV. Daniel.

1552 A. H. Wapstra and G. J. Nijgh. *Indications for a strong influence of the nuclear size on magnetic dipole conversion coefficients.* Nuclear Phys. 1, 245—258, 1956, Nr. 4. (März.) (Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoek.) Eine Analyse der Konversionskoeffizienten des 279 keV-Übergangs beim Tl^{203} zeigt, daß die von ROSE u. a. (ORNL-1023) berechneten theoretischen Konversionskoeffizienten mit den experimentellen Ergebnissen nicht übereinstimmen. Man erhält in diesem Falle ähnlich wie bei anderen Übergängen in schweren Kernen (400 keV-Übergang beim Tl^{203} , 242, 295 und 352 keV-Übergänge beim Bi^{214} ($\text{RaB} \rightarrow \text{RaC}$), 238 keV-Übergang beim Bi^{212} ($\text{ThB} \rightarrow \text{ThC}$), W^{182} und W^{183}) eine bessere Übereinstimmung, wenn die theoretischen Werte für die Konversionskoeffizienten der K- und L-Schale um etwa 40% erniedrigt werden. Das ist wahrscheinlich darin begründet, daß die endliche Größe des Kerns bei den theoretischen Berechnungen nicht berücksichtigt worden ist. Die Daten über die L_{II} -Konversion sind widersprüchsvoll. Wagner.

1553 C. Nordling, K. Siegbahn, E. Sokolowski and A. H. Wapstra. *Possible finite nuclear size effect on the 279 keV transition in Tl^{203} .* Nuclear Phys. 1, 326—331, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Uppsala, Univ., Dep. Phys.; Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoek.) Eine sehr dünne ($< 10 \mu\text{g/cm}^2$) Quelle von isotopenangereichertem Hg^{203} wurde in einem doppeltfokussierenden Beta-Spektrometer untersucht. Der K-Konversionskoeffizient der 279 keV-Gamma-Strahlung wurde durch Vergleich der Fläche unter der Linie mit der unter dem Beta-Kontinuum bestimmt; das Beta-Spektrum war dazu aus der nach Null extrapolierten FERMI-Kurve rekonstruiert worden. Ferner wurden die relativen Intensitäten der K-, L_{I}^- , L_{II}^- und L_{III}^- -Konversionsslinien der gleichen Gamma-Strahlung in einem eisenfreien doppeltfokussierenden Spektrometer bei 0,09% Auflösung ermittelt. Man erhielt die folgenden Koeffizienten für K-, L_{I}^- , L_{II}^- und L_{III}^- -Konversion: $0,159 \pm 0,004$; $0,0247 \pm 0,0003$; $0,0160 \pm 0,0002$ bzw. $0,0084 \pm 0,0002$. Diese Werte werden mit den theoretischen nach ROSE für verschiedenes Mischungsverhältnis E2- zu M1-Strahlung und verschiedene Korrekturfaktoren wegen der endlichen Kernausdehnung verglichen. Die Resultate über Mischungsverhältnis u. ä. hängen von den in die Rechnung hineingenommenen Annahmen ab. Daniel.

1554 J. T. Sample, G. C. Neilson, G. B. Chadwick and J. B. Warren. *Gamma rays from the deuteron bombardment of boron 10.* Canad. J. Phys. 33, 828—840, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Vancouver, Brit. Columb., Univ., Dep. Phys.) Zu 95% angereicherte B^{10} -Targets wurden mit 1,4-MeV-Deuteronen bestrahlt und die γ -Strahlung mit einem Drei-Kristall-Paar-Spektrometer gemessen. Folgende γ -Linien, die sich den Termschemata der durch die Reaktionen $\text{B}^{10}(\text{d},\text{py})\text{B}^{11}$ und $\text{B}^{10}(\text{d},\text{ny})\text{C}^{11}$ entstehenden Spiegelkerne B^{11} und C^{11} einordnen, wurden ermittelt: $4,46 \pm 0,04$;

$4,75 \pm 0,03$; $5,03 \pm 0,09$; $5,35 \pm 0,05$; $6,52 \pm 0,04$; $6,78 \pm 0,07$; $7,29 \pm 0,04$; $8,27 \pm 0,09$ und $8,87 \pm 0,02$ MeV. Die relativen Intensitäten der γ -Linien (in einigen Fällen in Abhängigkeit von der Deuteronen-Energie) und der Neutronen- bzw. Protonengruppen werden angegeben. Da γ -Linien viel größerer Energie auch mit einem Ein-Kristall-Spektrometer nicht nachgewiesen werden konnten, ergibt sich, daß der Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $B^{10}(d, \gamma) C^{12}$ für 0,95-MeV-Deuteronen kleiner als 10^{-7} b ist (Anregungsenergie des C^{12} -Kerns 26,1 MeV).

U. Schulze.

1555 I. W. Estulin und E. M. Moiseewa. Die Messung innerer Konversionskoeffizienten der γ -Strahlen von Sr^{87*} , In^{113*} und V^{51*} auf Atomelektronen. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 541—546, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Gesamt-Koeffizienten innerer Konversion der γ -Strahlen Sr^{87*} , In^{113*} und V^{51*} werden durch direkte Messung der Zahl der Elektronen und γ -Quanten, die von einer Quelle ausgestrahlt werden, bestimmt. Die entsprechend gefundenen Werte $0,26 \pm 0,03$, $0,39 \pm 0,04$, $0,9 \pm 0,6$ und $(3,1 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$ führen zu dem Ergebnis, daß es sich bei Sr^{87*} , In^{113*} und In^{113*} um elektrische 2^5 -Pol-Strahlungsübergänge und bei V^{51*} um elektrische Quadrupolstrahlung handelt. (Übersetzg. d. Zfg.)

Weidemann †.

1556 Gerald Gardner and John I. Hopkins. Evidence for the 258-kev gamma ray of Sn^{113} . Phys. Rev. (2) **101**, 999—1000, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ.) Vff. nahmen das Gamma-Spektrum von Sn^{113} mit einem Szintillationspektrometer auf und fanden außer der schon oft gefundenen 393 keV-Linie einen Peak bei 258 keV, der eindeutig rechts von der COMPTON-Spitze der 393 keV-Linie liegt. Die 258 keV-Strahlung hat eine Intensität von $12 \pm 2\%$, bezogen auf die 393 keV-Strahlung. Die Zuordnung der 258 keV-Linie zu Sn^{113} ist gesichert (1) durch die Reinheit der Quelle und (2) durch die Halbwertszeit, die bei beiden Linien zu $130 \pm 3d$ gemessen wurde. Ferner wurde nach einer Gamma-Strahlung von 393 keV — 258 keV = 135 keV ausdrücklich gesucht, aber keine gefunden. Eine solche Strahlung kann jedoch durch die Rückstreuung verdeckt worden sein.

Daniel.

1557 Z. O'Friel and A. H. Weber. Internal conversion coefficients of Ba^{134} , V^{51} and Tl^{203} . Phys. Rev. (2) **101**, 1076—1078, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (St. Louis, Miss., Univ.) Die Konversionskoeffizienten von Gamma-Strahlung in Ba^{134} (Quelle: Cs^{134}), V^{51} (Cr^{51}) und Tl^{203} (Hg^{203}) wurden nach einer früher beschriebenen Methode, bei der die Gamma-Intensität aus dem Spektrum der COMPTON-Elektronen ermittelt wird, mit einem magnetischen Linsenspektrometer gemessen. Für die verschiedenen Gamma-Strahlen des Ba^{134} erhielt man die folgenden totalen Konversionskoeffizienten: 569 keV: $9,2 \pm 1,2 \cdot 10^{-3}$ (M1-Strahlung); 605 keV: $5,3 \pm 0,5 \cdot 10^{-3}$ (E2); 796 keV: $2,4 \pm 0,3 \cdot 10^{-3}$ (E2); 1367 keV: $0,49 \pm 0,05 \cdot 10^{-3}$ (E1). Beim V^{51} , wo wegen des Elektroneneinfangs des Cr^{51} die Methode des direkten Vergleichs zwischen den Flächen unter der Konversionslinie und unter dem Beta-Kontinuum nicht möglich ist, ergab sich der totale Konversionskoeffizient der 325 keV-Gamma-Strahlung zu $1,5 \pm 0,1 \cdot 10^{-3}$ (M1). Im Fall der 279 keV-Strahlung in Tl^{203} wurden ein K-Konversionskoeffizient von $1,5 \pm 0,1 \cdot 10^{-1}$ und L-Konversionskoeffizient von $4,9 \pm 0,2 \cdot 10^{-2}$ entsprechend 75% E2- und 25% M1-Strahlung gemessen.

Daniel.

1558 Arthur Snell and Frances Pleasonton. Multiple ionization in xenon following internal conversion. Phys. Rev. (2) **101**, 1419—1420, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Mit magnetischer Analyse wurden stabile Xe^{131} -Atome untersucht, die durch isomeren Übergang aus Xe^{131m} entstanden waren. Die gemessene Ladungsverteilung der Xe -Atome reicht von 1 (entsprechend der

Emission des Konversionselektrons) bis über 20. Das Maximum liegt bei der Ladung 8 (21 % der Atome). Daniel.

1559 G. Breit, M. E. Ebel and J. E. Russell. *Gamma-ray angular distribution in Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **101**, 1504—1507, 1956, Nr. 5. (1. März.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Im Hinblick auf die in der Literatur auftretenden Diskrepanzen in den Formeln für die γ -Winkelverteilungen wurde die Verteilung für den speziellen ($0 \rightarrow 2$)-Übergang quantenmechanisch berechnet unter Vernachlässigung der Effekte höherer Ordnung in der COULOMB-Energie. Die Vorzeichen und die Form des Ergebnisses werden durch eine halbklassische Rechnung bestätigt. Knecht.

1560 Donald R. Connors, Walter C. Miller and Bernard Waldman. *Internal conversion spectrum of Au^{198} .* Phys. Rev. (2) **102**, 1584—1586, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Phys.) Das Konversionselektronenspektrum einer dünnen starken Au^{198} -Quelle wurde mit einem früher beschriebenen elektrostatischen 90°-Analysator aufgenommen, der bei 0,09 % Auflösung und 0,001 % Transmission betrieben wurde. Die Energiedifferenz ist absolut. Man maß die K-Linie und die drei L-Linien der 411 keV-Gamma-Strahlung. Als genaue Gamma-Energie erhielten Vff. $411,76 \pm 0,19$ keV, in vorzüglicher Übereinstimmung mit dem im Kristallspektrometer von DUMOND et al. gemessenen Wert $411,77 \pm 0,036$ keV. Die gemessenen Konversionskoeffizienten-Verhältnisse $L_I:L_{II}:L_{III}$ von $(1,9 \pm 0,3):(2,2 \pm 0,8):1,0$ stimmen mit den theoretischen Werten für E2-Übergang überein. Die Konversionskoeffizienten bestimmten sich zu $\alpha_K = 0,025 \pm 0,005$ und $\alpha_L = 0,012 \pm 0,002$. Daniel.

1561 Rolf M. Sinclair. *Gamma radiation from inelastic scattering of fast neutrons by isotopes of tellurium, nickel and copper.* Phys. Rev. (2) **102**, 461—464, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die durch 4,4 MeV-Neutronen ausgelöste γ -Strahlung (in MeV) wurde mit einem NaJ(Tl)-Spektrometer beobachtet: Te^{128} , $0,68 \pm 0,02$, $1,38 \pm 0,04$; Te^{128} , $0,76 \pm 0,02$; Te^{130} , $0,83 \pm 0,02$; Ni^{68} , $1,01 \pm 0,01$, $1,46 \pm 0,02$; Cu^{63} , $0,65 \pm 0,01$, $0,97 \pm 0,01$, $1,34 \pm 0,03$, $1,43 \pm 0,05$; Cu^{65} , $1,12 \pm 0,02$. Durch Elimination wurde eine $1,35 \pm 0,02$ MeV- γ -Strahlung dem Ni^{60} zugeordnet. Relative Ausbeuten werden angegeben. Die Zuordnung zu den verschiedenen Anregungszuständen wird diskutiert. Knecht.

1562 R. G. Bennett, A. E. Walters, C. A. Fenstermacher and L. Rosler. *Neutron capture gamma rays from individual neutron resonances.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 62, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Yale Univ.) Schön.

1563 William P. Jesse and John Sadauskis. *Recoil particles from Po^{210} and their ionization in argon and helium.* Phys. Rev. (2) **102**, 389—390, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die mittlere Energie W_r , die die Rückstoßteilchen beim Zerfall von Po^{210} bei der Erzeugung eines Ionenpaares verlieren, wurde nach einer Ionisationskammermethode an Helium und Argon untersucht. Das Verhältnis von W_r und W_a wurde zu 4,1 und 4,5 für Helium bzw. Argon bestimmt. Die maximale radiale Entfernung, die von den Rückstoßteilchen in Helium bzw. Argon bei Normalbedingungen zurückgelegt wird, beträgt $52 \cdot 10^{-3}$ cm bzw. $7,7 \cdot 10^{-3}$ cm. Knecht.

1564 H. E. Moses. *Calculation of the scattering potential from reflection coefficients.* Phys. Rev. (2) **102**, 559—567, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (New York, N. Y., Univ.) Die von JOST und KOHN entwickelte Methode zur Auflösung kugelsymmetrischer Potentiale aus den Streuphasen kann auf Fälle verallgemeinert werden, wo die

auslaufenden Eigenfunktionen entartet sind. Man kann zeigen, daß das Streupotential in vielen Fällen aus gewissen Elementen des Streuoperators erhalten werden kann, vorausgesetzt, man spezifiziert die Darstellung, in der V diagonal sein soll. In der vorliegenden Arbeit wird die Methode auf ein- und dreidimensionale Streuprobleme angewandt, wo das Streupotential V als (nicht notwendig symmetrische) Funktion der Ortsvariablen angenommen wird. Im eindimensionalen Fall kann man das Potential aus dem Reflexionskoeffizienten an einem Ende erhalten. Das Potential wird bis zu den ersten beiden Ordnungen im Reflexionskoeffizienten explizit ausgerechnet; die Resultate sind die gleichen wie nach der Methode von GELFAND-LEVITAN. Im dreidimensionalen Fall läßt sich das Potential aus den Amplituden der in bestimmter Richtung reflektierten Kugelwellen ermitteln. Ferner wird das allgemeine Verfahren zur Bestimmung von V aus dem Streuoperator diskutiert. Für eine eindeutige Antwort ist die Festlegung der Darstellung nötig, in der V diagonal ist. Die Betrachtung beschränkt sich auf Fälle, in denen ungestörte und gestörte HAMILTON-Funktionen koinzidierende rein kontinuierliche Spektren aufweisen. Die Resultate lassen sich jedoch auf Fälle verallgemeinern, wo die gesamte HAMILTON-Funktion zusätzlich zu dem kontinuierlichen Spektrum Punkteigenwerte besitzt.

Daniel.

1565 Herman Feshbach and Earle Lomon. *Nucleon-nucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **102**, 891—904, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.; Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Um den Bereich großer Energien gut zu erfassen, gehen Vff. zum Extremfall einer vollständig nichtlokalen Wechselwirkung zwischen den Nukleonen über. Die Wechselwirkung in jedem Zustand wird durch eine Grenzbedingung für die logarithmische Ableitung der Wellenfunktion bei einem Radius r_0 des „Kerns“ (core) dargestellt, die vom Zustand abhängen kann. Für $r > r_0$ soll die Wechselwirkung verschwinden. Es handelt sich hier um eine Verallgemeinerung der von BREIT und BOURICIUS für die Diskussion der Singulett-S-Streuung bei kleiner Energie verwendeten Beschreibung auf Streuung mit Einschluß von Triplettzuständen mit Tensorbeimischung und von Zuständen mit Drehimpulsen > 0 . Unter Annahme von Ladungsunabhängigkeit ist es, wie gezeigt wird, möglich, die meisten experimentellen Daten mit bis auf eine Ausnahme energieunabhängigen Grenzbedingungen darzustellen. Dies Resultat hat definitive Folgen für die physikalische Natur der Nukleon-Nukleon-Streuung, die diskutiert werden. p-p-Streuung setzt sich größtenteils aus Streuung in 1S_0 - und 3P_0 -Zuständen zusammen, die beide isotrope Verteilungen ergeben. Die Streuung von 3P_0 ist etwa die einer abstoßenden Kugel mit dem Radius $1,32 \cdot 10^{-13}$ cm. Die Streuung im isotopischen Singulettzustand unterhalb 100 MeV wird unter der Annahme einer um 90° symmetrischen n-p-Winkelverteilung vollständig durch die Anpassung an die $(^3S_1 + ^3D_1)$ -n-p-Streuung bei kleiner Energie bestimmt; oberhalb 100 MeV machen die $(^3S_1 + ^3D_1)$ -Zustände den Hauptbeitrag aus. Die errechneten Querschnitte sind nur in einer einzigen Einzelheit beträchtlich falsch: Sie sind für n-p-Streuung nahe 180° nicht groß genug. Die hier benutzte Näherung stellt eine verhältnismäßig einfache Methode zum Verständnis der experimentellen Daten dar.

Daniel.

1566 Robert B. Raphael. *Nucleon scattering and the Feshbach-Lomon model.* Phys. Rev. (2) **102**, 905—913, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Die Gedanken des FESHBACH-LOMONschen Streumodells (vorst. Ref.) werden hier weitergeführt und in ein mathematisches Gewand gekleidet, das eine Verallgemeinerung der Methode der effektiven Reichweite darstellt, wie sie bei der niedereenergetischen Streuung benutzt wird. Die geeignet definierten logarithmischen Ableitungen Γ_{JL} ausgewertet bei einem „charakteristischen Wechsel-

wirkungsabstand“ \bar{r} , wo \bar{r} die Rolle einer effektiven Reichweite spielt, weisen höchstens geringe Energieabhängigkeit auf. \bar{r} ist gleich dem Radius des „Kerns“ (core) von FESHBACH-LOMON. Zur Prüfung, ob ein bestimmtes Potential eine ladungunabhängige Beschreibung der Streuung möglich macht, ist es nur nötig, die Γ_{JL} bei diesem Potential auf ihre Energieunabhängigkeit zu untersuchen.

Die Methode wird für Singulett-S-Zustände mit monotonen statischen zweiparametrischen Potentialen erläutert. Wie sich zeigt, sind GAUSS-, Exponential- und YUKAWA-Potential mit der Analyse nicht konsistent außer wenn diese Potentiale noch einen abstoßenden Kern enthalten, dessen Radius geeignet beschränkt ist. Ein Rechteckpotential ist vielleicht konsistent. Die Ausdehnung der Analyse auf geschwindigkeitsabhängige Kräfte ist leicht möglich und soll ausführlicher später behandelt werden. In einem Anhang wird das benutzte Variationsprinzip diskutiert.

Daniel.

1567 Abraham Klein. *Derivation of low scattering formalism.* Phys. Rev. (2) **102**, 913—914, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Vf. benutzt den YANG-FELDMANSchen Formalismus zur Ableitung der Übergangssamplitude für Boson-Fermion-Streuung in einer Form, die die Verbindung mit einer von WICK vorgeschlagenen Art der Ableitung evident macht. Der Einfachheit halber beschränkt er sich auf neutrale Mesonen als Bosonen. Die hier angewandten Methoden sind leicht auf kompliziertere Streu- und Erzeugungsprozesse zu übertragen. Es wird gezeigt, daß die WICKsche Methode auf den relativistischen Fall anwendbar ist.

Daniel.

1568 I. J. Pomerantschuk. *Austauschstöße schneller Nukleonen mit Deuteronen. I.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 82—83. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. **21**, 1113—1122, 1951, Nr. 10.)

Weidemann.

1569 H. Ekstein. *Scattering in field theory.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 65, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Armour Res. Found.)

1570 Katsumi Tanaka and H. Ekstein. *Intensivity of the scattering matrix.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 66, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.; Armour Res. Found.)

1571 Franklin Pollock and Bernard Margolis. *Scattering matrix elements for complex potentials.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 66, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.)

1572 J. Mayo Greenberg. *Scattering by the approximate Thomas-Fermi potential.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 66, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Rensselaer Polytechn. Inst.)

1573 L. I. Schiff. *Short wavelength scattering approximations.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 66, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Stanford Univ.)

1574 David Y. Wong and John S. Toll. *Extension of the Bohr-Peierls-Placzek relation to nonzero scattering angles.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 66, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Maryland.)

Schön.

1575 Rodman A. Sharp, Richard M. Diamond and Geoffrey Wilkipson. *Nuclear reactions of cobalt with protons from 0- to 100 Mev energy.* Phys. Rev. (2) **101**, 1493 bis 1504, 1956, Nr. 5. (1. März.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.) Es wurden die absoluten Ausbeuten von achtzehn radioaktiven Produkten bestimmt. Im Energiegebiet von 0 bis 30 MeV wurden die Bestrahlungen von

Co am Linearbeschleuniger, von 30 bis 100 MeV am Zyklotron ausgeführt. Bei niederen Energien sind die Ergebnisse in qualitativer Übereinstimmung mit dem BOHRschen Zwischenkernmodell. Bei höheren Protonenenergien liegt eine Mischung von BOHR-Mechanismus und SERBER-Mechanismus vor. Eine hohe Ausbeute an α -Teilchenemission wurde evident. Der Einfluß der Schalenstruktur zeigte sich in den niedrigen Ausbeuten von Kernen mit magischen Zahlen.

Knecht.

1576 **G. Igo, H. E. Wegner and R. M. Eisberg.** *Elastic scattering of 40-Mev alpha particles from light elements.* Phys. Rev. (2) **101**, 1508—1514, 1956, Nr. 5. (1. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Winkelverteilungen der an C, Al, Ti, Cu, Nb, Mo, Ag gestreuten 40 MeV- α -Teilchen sind durch starke Beugungserscheinungen charakterisiert im Gegensatz zu den monoton abfallenden Verteilungskurven bei Ta, Au, Pb und Th. Aus der relativen Lage der Beugungsmaxima wurde ein Wechselwirkungsradius von $(1.27 \pm 0.07) A^{1/3} + (1.60 \pm 0.23) \cdot 10^{-13}$ cm ermittelt. Es werden Winkelverteilungen bei 19, 22, 40 und 48 MeV verglichen.

Knecht.

1577 **R. M. Sternheimer.** *Polarization of protons elastically scattered from nuclei.* Phys. Rev. (2) **100**, 886—890, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Polarisation der Protonen bei Streuung von 130 MeV-Protonen an Be-, C-, Al- und Fe-Kernen wurde berechnet. Für die Kerne wurde das optische Kernmodell mit Berücksichtigung der Spin-Bahn-Kopplung herangezogen. Im Bereich kleinerer Streuwinkel bis 20° ist die Übereinstimmung mit den Experimenten von DICKSON, ROSE und SALTER gut (Ber. 34, 1824, 1955), im Bereich von etwa 20° bis 30° liegen die berechneten Kurven bis zu 25% zu hoch; außerdem weisen sie teilweise ein spitzes Minimum bei einem Streuwinkel von etwa 20° auf, das aber bei den Messungen infolge des ungenügenden Auflösungsvermögens der Apparatur verlorengegangen sein könnte. — Um das von DICKSON, ROSE und SALTER sowie von STRAUCH (Ber. 35, 975, 1956) gemessene Absinken der Polarisation mit kleiner als 130 MeV werdenden Protonenenergien zu erklären, wurden auch Rechnungen für Protonen von 50 und 90 MeV durchgeführt. Dabei wurde ein Zentralpotential benutzt, dessen Realteil mit zunehmender Protonenenergie abfällt. Die Übereinstimmung mit den Meßergebnissen ist gut.

Jahr.

1578 **Karl W. Brockman jr.** *Differential cross section for proton-helium scattering near 17,5 Mev.* Phys. Rev. (2) **102**, 391—396, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Ergebnisse wurden mit einer Genauigkeit von 2% im Winkelbereich von $6,4^\circ$ bis 168° (Schwerpunktssystem) mit der Princeton-Präzisionsstreuakammer gewonnen. Die Streuphasen der S-, P-, D- und F-Wellen wurden aus den experimentellen Ergebnissen ermittelt: S $\sim 100,7^\circ$; $P_{3/2} 81,2^\circ$; $P_{1/2} 36,4^\circ$; $D_{5/2} 157,8^\circ$; $D_{3/2} 10,9^\circ$; F $1,2^\circ$.

Knecht.

1579 **Owen Chamberlain and David D. Clark.** *Elastic scattering of 340-Mev protons by deuterons.* Phys. Rev. (2) **102**, 473—485, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys. Rad. Lab.) Die beiden Teilchen wurden mit einem Koinzidenzsystem nachgewiesen. Der unelastische Streueffekt wurde vom elastischen Effekt getrennt durch Identifizierung der gestreuten Deuteronen mit Hilfe photographischer Registrierung der Impulshöhen in einem Zählteleskop. Die gemessenen elastischen Querschnitte sind: 30° , 2,2 mbarns/sterad; 40° , 0,89; 50° , 0,39; 70° , 0,11; 90° , 0,047; 110° , 0,042; 130° , 0,047; 150° , 0,099. Die totalen Fehler liegen zwischen 15 und 24%. Der totale Querschnitt wird auf $6,0 \pm 1,2$ mbarns geschätzt. Die bei der Benutzung der Irapulsapproximation auftretenden Probleme werden diskutiert. Der Formfaktor des Deuterons wird für drei verschiedene n-p-Potentiale berechnet. Bei Streuwinkeln von 30° und

40° scheint ein sehr kleiner destruktiver Interferenzeffekt zwischen n-p- und p-p-Streuung vorhanden zu sein. Knecht.

1580 **Owen Chamberlain, Emilio Segrè, Robert D. Tripp, Clyde Wiegand and Thomas Ypsilantis.** *Experiments with 315-Mev polarized protons. I. Elastic scattering by complex nuclei.* Phys. Rev. (2) **102**, 1659—1675, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Es werden in einer zusammenfassenden Arbeit Experimente mit polarisierten Protonen von 315 MeV beschrieben. Insbesondere werden die Herstellung des polarisierten Protonenstrahls (76% polarisiert, 10^6 Protonen/s), die elastische Streuung an Be, C, Al, Ca, Fe und Ta und die Ergebnisse von Dreifachstreuexperimenten behandelt. Es besteht nur qualitative Übereinstimmung mit theoretischen Untersuchungen. Mit Hilfe eines einzigen Kernpotentials können nicht alle Tatsachen wiedergegeben werden. Knecht.

1581 **D. A. Bromley and N. S. Wall.** *Elastic scattering of 5,25-Mev protons from Co, Ni, Cu and Zn.* Phys. Rev. (2) **102**, 1560—1567, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Alle Winkelverteilungen zeigen ein Minimum des differentiellen Streuquerschnitts relativ zum COULOMB-Querschnitt bei 85°. Beim Ni und Zn steigt dann der relative Querschnitt linear an, während beim Co und Cu kein systematisches Verhalten vorliegt. Der relative Cu-Querschnitt hat Maxima bei 45° und 130° und Co zeigt bei großen Winkeln einen annähernd konstanten Wert. Die Winkelverteilung von Ni kann nach SAXON bei geeigneter Wahl eines komplexen Potentials durch eine berechnete Verteilung gut wiedergegeben werden. Mit den gleichen Parametern ist jedoch bei Co, Cu und Zn keine Übereinstimmung zu erhalten. Knecht.

1582 **Shoroku Ohnuma and David Feldman.** *Phase-shift analysis of proton-proton scattering at 150 Mev.* Phys. Rev. (2) **102**, 1641—1647, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Bei der Phasenanalyse wurden nur Wellen mit $J \leq 2$ berücksichtigt und die 3P_2 - 3F_2 -Kopplung vernachlässigt. Die benutzten Formeln für COULOMB-Kerninterferenz sind nichtrelativistisch. Elf Sätze von Streuphasen, die die experimentellen Ergebnisse vernünftig wiedergeben, sind tabuliert. Knecht.

1583 **O. Hittmair.** *Stripping-Reaktionen virtueller Niveaus.* Acta phys. austr. **10**, 255—260, 1956, Nr. 3. (Sydney, Univ., School Phys.) Die wellenmechanische Formulierung des Deuteron-stripping-Querschnitts wird für komplexe Kerne entwickelt, auf virtuelle Zustände des abgetrennten Neutrons angewandt und mit der Matrixformulierung verglichen. Die reduzierten Breiten, die in die Ergebnisse als Parameter eingehen, sind insofern verschieden, als die Näherungsannahmen in der Matrixformulierung eine reine Einteilchenbreite bedingen. Die wellenmechanische Methode erweist sich als das natürliche Verfahren, stripping-Reaktionen virtueller Niveaus zu behandeln. Daniel.

1584 **Paul R. Chagnon and George E. Owen.** *Angular distributions of the D + D neutrons.* Phys. Rev. (2) **101**, 1798—1803, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Baltimore, Maryland, The Johns Hopkins Univ.) Es wurden die Winkelverteilungen der D-D-Neutronen im Deuteronenenergiebereich 0,25 bis 0,825 MeV mit einem Zweikristall-Neutronenspektrometer gemessen. Die experimentellen Kurven lassen sich mit Hilfe der Strippingtheorie wiedergeben. Die Winkelverteilungen zeigen weniger Isotropie als die Protonen aus der (d,p)-Reaktion. Knecht.

1585 **W. Toboeman.** *Calculation of reduced widths from stripping cross sections.* Phys. Rev. (2) **102**, 588—589, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Stud.) Nach der BUTLERSchen Strippingtheorie ist der Bahndrehimpuls

des eingefangenen Teilchens weit zuverlässiger zu bestimmen als die reduzierte Breite des eingefangenen Teilchens im Endkern. Letztere ist proportional dem Strippingquerschnitt. BOWCOCK (Ber. 35, 75, 1956) hat eine Methode vorgeschlagen, bei der die BUTLER-Theorie benutzt werden kann, um aus den experimentellen Querschnitten die reduzierten Breiten zu gewinnen. Diese Methode ist anwendbar unter der Voraussetzung, daß die COULOMB-Wechselwirkung und Kernwechselwirkung vernachlässigbar ist. An Hand zweier Beispiele wird gezeigt, daß die nach der BOWCOCK-Methode erhaltenen reduzierten Breiten nicht ganz korrekt sind. Es wurden die Strippingreaktionen an F^{19} mit 14,3 MeV- und 3,6 MeV-Deuteronen betrachtet. Bei 14,3 MeV sollte der COULOMB-Effekt vernachlässigbar sein. Doch auch in diesem Falle besteht eine Abweichung. Knecht.

1586 H. Meister. Zur Theorie der Störung kreisscheibenförmiger Neutronensonden, deren Radius klein gegen die Streuweglänge der Umgebung ist. Z. Naturf. 11a, 347 bis 356, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Nach dem Vorgang von BOTHE, der das analoge Problem für Kugelsonden durchgerechnet hat, berechnet Vf. Aktivierungs- und Dichtestörung kreisscheibenförmiger Sonden im thermischen Neutronenfeld für den Fall, daß der Sondenradius klein gegen die Streuweglänge des umgebenden Mediums ist. Für das Streumedium wird vorausgesetzt: Die Streuung im Laborsystem des Streumediums sei isotrop (d. h. das Streumedium bestehe aus schweren Atomen) und die Absorption sei klein gegen die Streuung. Wenn man, wie TITTLE vorgeschlagen hat, die BOTHE-sche Formel für die Aktivierungsstörung einer Kugelsonde auf Scheibensonden überträgt, indem man für Sondenradius und mittlere Absorptionswahrscheinlichkeit der Kugel die entsprechenden Werte für die Scheibe einsetzt, kommt man auf Werte, die um etwa 25% unter denen des Vf. liegen. Die früher vom Vf. gemessene Aktivierungsstörung von Indiumfolien in Graphit wird durch die jetzigen Rechnungen des Vf. gut wiedergegeben. Daniel.

1587 H. Meister. Störung der Neutronendichte in der Umgebung einer absorbierenden Sonde. Z. Naturf. 11a, 356—359, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Es wird experimentell untersucht, wie sich die Dichteverteilung der thermischen Neutronen in Graphit bei Anwesenheit einer kreisscheibenförmigen Sonde in deren Umgebung ändert. Als Sondenstoffsatz wurden metallisches Indium und Dysprosiumoxyd verwendet. Die Bestrahlung der Sonden wurde in einem Graphitquader von $105 \times 95 \times 120 \text{ cm}^3$ durchgeführt. Als Neutronenquelle dienten 500 mC Ra-Be. Als Diagramme mit eingezeichneten theoretischen Kurven (a) nach der elementaren Diffusionstheorie und (b) nach der Theorie des Vf. (vorst. Ref.) sind die folgenden gemessenen Größen aufgetragen: Dichtestörung auf der Sondenachse und Dichtestörung auf der Sondenoberfläche als Funktion des Abstands vom Mittelpunkt, Sondenradien 0,9 und 1,5 cm. Für große Abstände von der Sondenfläche stehen die Meßergebnisse im Einklang mit der elementaren Diffusionstheorie, für Punkte in der Nähe der Sondenfläche lassen sie sich mit der Theorie des Vf. verstehen. Daniel.

1588 H. Meister. Numerische Berechnung der Störung einer unendlich ausgedehnten scheibenförmigen Neutronensonde nach der Transporttheorie. Z. Naturf. 11a, 579—585, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Es wird die Winkelverteilung des Neutronenfeldes in der Umgebung einer unendlich ausgedehnten Scheibensonde sowie deren Aktivierungs- und Dichtestörung in Abhängigkeit von der Sondendicke berechnet. Vf. geht dabei von der Transportgleichung aus. Die Lösung dieser Integrodifferentialgleichung gelingt relativ einfach nach der schon von WICK (Z. Phys. 121, 702, 1943) angegebenen Methode, wobei die Integrale nach dem Mittelwertverfahren durch Summen diskreter Funktionswerte approximiert werden. Die Ergebnisse werden verglichen mit der

nach der elementaren Diffusionstheorie. Unmittelbar an der Sondenoberfläche ist das Neutronenfeld stark anisotrop im Gegensatz zum diffusionstheoretischen Feld. Die Dichtestörung und die Aktivierungsstörung nach der elementaren Diffusionstheorie sind um etwa 15% bzw. 5% kleiner. Knecht.

1589 G. W. Stuart. *Thermal flux distribution from a fast neutron line source.* J. appl. Phys. **27**, 89—90, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Richland, Wash., Gen. Elect. Co., Hanford Atomic Prod. Operat.) Die Formel für die räumliche Verteilung von thermischen Neutronen, die auf der Basis der „age“-Theorie aus einer linearen Quelle schneller Neutronen abgebremst werden und die in einem isotropen unendlich ausgedehnten Medium diffundieren, wird berechnet. Leisinger.

1590 V. G. Small. *The thermal neutron absorption cross-sections of U^{238} and Th^{232} .* J. Nuclear Energy **1**, 319—320, 1955, Nr. 4. (Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Vi. hat am B. E. P. O.-Oszillator den Absorptionsquerschnitt für thermische Neutronen an U^{238} und Th^{232} gemessen. Als Vergleichssubstanz diente $MnSO_4$. Für U^{238} wurde ein Absorptionsquerschnitt von $2,76 \pm 0,06$ barns, für Th^{232} ein Querschnitt von $7,57 \pm 0,17$ barns gefunden, beide in guter Übereinstimmung mit anderen Messungen. Taubert.

1591 J. B. Sykes. *Moderation and diffusion of neutrons from a localized pulsed source.* J. Nuclear Energy **2**, 31—37, 1955, Nr. 1. (Aug.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Es wird eine Methode beschrieben, die mit Hilfe einer Polynomentwicklung die mittlere Ankunftszeit der Neutronen und die Variationsbreite um diesen Mittelwert für verschiedene Energien und verschiedene Abstände von einer gepulsten ebenen Quelle schneller Neutronen zu berechnen gestattet. Die Ergebnisse werden in zwei Medien (Wasserstoff und $M = 11$) ausgewertet. Weiterhin werden die entsprechenden Angaben für thermische Neutronen, die von einer gepulsten punktförmigen Quelle schneller Neutronen ausgehen, unter Benutzung der Diffusionstheorie hergeleitet. Wagner.

1592 N. J. Pattenden. *The slow neutron total cross section of plutonium.* J. Nuclear Energy **2**, 187—192, 1956, Nr. 3. (März.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) An mehreren Plutoniumproben verschiedener Isotopenzusammensetzung wurde der totale Wirkungsquerschnitt für langsame Neutronen im Energiebereich von 0,0015 eV bis 25 eV bestimmt. Für die Energiemessung wurde im unteren Bereich ein Laufzeitspektrometer, im oberen ein Kristallspektrometer benutzt. Für Pu^{239} ergab sich bei 0,0253 eV ein Wirkungsquerschnitt von 1053 ± 30 barns. Ein ausgeprägtes Maximum wurde bei $0,300 \pm 0,005$ eV (Resonanzquerschnitt: 5330 ± 200 barns, Halbwertsbreite: $0,101 \pm 0,005$ eV) beobachtet; weitere Resonanzstellen liegen bei 7,8 eV, 11,3 eV und 16 eV. Für den Wirkungsquerschnitt von Pu^{240} wurde ein Resonanzniveau bei $1,06 \pm 0,01$ eV mit einer Halbwertsbreite von $0,029 \pm 0,006$ eV festgestellt.

R. Fuchs.

1593 H. B. Willard, J. K. Bair, H. O. Cohn and J. D. Kington. *Elastic neutron scattering by Li^7 as a polarization analyzer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 54—55, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oak Ridge Nat. Lab.)

1594 H. S. Hans and S. C. Snowdon. *Elastic scattering of 3,7 Mev neutrons from zirconium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 55, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Bartol Res. Found.)

1595 R. S. Carter, H. R. Muether, D. J. Hughes and H. Palevsky. *Energy distribution of cold neutrons scattered from a single crystal of aluminum.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 55, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

- 1596 J. B. Weddell and B. Jennings.** *Scattering of 4,4-Mev neutrons by Cr and Mo, and of 6,5-Mev neutrons by Fe.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 55, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)
- 1597 R. V. Smith.** *Scattering of 4,4-Mev neutrons using a time-of-flight technique.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 55, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)
- 1598 H. McManus.** *Cloudy crystal ball analysis of neutron scattering data.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 56, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Chalk River Lab.)
- 1599 H. A. Mehlhorn.** *Large-angle scattering of 14-Mev neutrons from lead.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 56, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brown Univ.)
- 1600 Richard Wilson and R. G. Voss.** *Scattering of neutrons by a Coulomb field.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 61, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Oxford, Clarendon Lab.)
- 1601 W. Haeberli and R. C. Block.** *Anisotropy in the scattering of 55- to 105-kev neutrons from intermediate weight elements.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 62, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Duke Univ.)
- 1602 E. Melkonian, B. M. Rustad and W. W. Havens jr.** *Neutron electron interaction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 62—63, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.; Brookhaven Nat. Lab.)
- 1603 G. Grimm, J. S. Desjardins, J. Rosen, L. J. Rainwater and W. W. Havens jr.** *New results with the high-resolution slow-neutron velocity spectrometer using the Nevis synchrocyclotron.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 63, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.)
- 1604 D. G. Henshaw.** *Atomic distribution in liquid argon by neutron diffraction and the cross section of A^{36} .* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 63, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Chalk River Lab.)
- 1605 M. W. Holm** *Reflectivities of various crystals for thermal neutrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 70, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Phillips Petr. Co.)
- 1606 V. E. Plieher, J. A. Harvey and K. K. Seth.** *Neutron total cross section of $_{92}U^{235}$ in the ev region.* Phys. Rev. (2) **100**, 1248—1249, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (S. B.) Berichtigung ebenda S. 1235. (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.
- 1607 S. J. Biel and E. H. S. Burhop.** *The effect of finite nuclear size on bremsstrahlung production.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 165—172, 1955, Nr. 3 (Nr. 423 A). (1. März.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Die BETHE-HEITLER-Formel für die differentiellen Wirkungsquerschnitte der Bremsstrahlung beim Elektron-Kernzusammenstoß setzt die Ladung der Kerne als Punktladung voraus. Die Berücksichtigung der tatsächlichen endlichen Ausdehnung der Kernladung liefert oberhalb von 20 MeV-Elektronenenergie bereits beträchtliche Abweichungen von der BETHE-HEITLER-Formel. Es wurden exakte Berechnungen des differentiellen Wirkungsquerschnitts für die folgenden Ladungsverteilungen durchgeführt: 1. homogene Verteilung in der Kugel, 2. homogene Verteilung in der Kugelschale, 3. GAUSSverteilung, 4. Exponentielle Verteilung, 5. homogener kugelförmiger Kern mit exponentiellem Abfall an der Oberfläche. Die Resultate weichen untereinander schwach ab, während sie andererseits alle stark von dem Modell der Punktladung abweichen. Durch eine exakte experimentelle Bestimmung der differentiellen Wirkungsquerschnitte für Bremsstrahlung können deshalb Rückschlüsse auf die wirkliche Kernladungsverteilung gezogen werden, in ähnlicher Weise wie aus Elektronenstreuversuchen. Badenstedt.

1608 David Bernstein and W. K. H. Panofsky. *Bremsstrahlung yield of high-energy electrons in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **102**, 522—527, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Energetisch ausgebündelte Elektronen von 500 oder 550 MeV aus dem äußeren Strahl eines Linearbeschleunigers trafen auf einen langen Strahler aus flüssigem Wasserstoff nach Durchlaufen eines Cu-Absorbers oder ohne; außerdem konnte der Strahler längs des Strahls verschoben werden. In 75° zum Primärstrahl austretende positive Photopionen, die durch Bremsstrahlungsquanten von 235 MeV im H_2 erzeugt worden waren, wurden nach Durchlaufen eines Analysatormagnets in einem mit Eisen, Beton und Paraffin abgeschirmten plastischen Szintillator nachgewiesen. Durch Differenzbildung an Messungen bei verschiedenen Bedingungen konnte der gesuchte Effekt isoliert werden. Der (gegenüber der Elektronenergie unempfindliche) Bremsstrahlungsquerschnitt wurde um $(2,4 \pm 2,8)\%$ geringer gemessen, als ihn die Theorie von WHEELER und LAMB ergibt. Als Ursache des leichten Unterschieds kommen Austauscheffekte zwischen den beiden Elektronen im Falle von Paarerzeugung und Interferenzeffekte zwischen den Elektronen und Protonen im molekularen Wasserstoff in Frage. Der letztere Effekt wird unter Benutzung von HEITLER-LONDONschen Wellenfunktionen berechnet.

Daniel.

1609 H. Mendlowitz. *High-energy electron-nuclear scattering.* Phys. Rev. (2) **102**, 527—529, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Zur Berechnung der Streuung energiereicher Elektronen am elektrostatischen Potentialfeld von Kernen wird die HAMILTON-Funktion eines DIRACschen Elektrons in eine Darstellung transformiert, in der eine Entwicklung nach Potenzen der inversen kinetischen Energie leicht möglich ist. Man erhält die Näherung von YENNIE, RAVENHALL und WILSON und zusätzlich Korrektionsterme der Ordnung $(m/p)^2$. Das Elektron „sieht“ die über einen Bereich der Größenordnung seiner eigenen Wellenlänge verschmierte Ladungsverteilung, so daß bei geringeren Energien, wie bekannt, nur die großen Züge der Ladungsverteilung im Kern erkennbar werden. Die Spin-Bahn-Terme in der Wechselwirkung sind nichtlokaler Natur, so daß bei einer im Vergleich zur Nukleondistanz im Kern kleinen Elektronenwellenlänge Effekte von Spin- und Bahn-drehimpulskopplung vernachlässigt werden können.

Daniel.

1610 R. R. Lewis jr. *Potential scattering of high-energy electrons in second Born approximation.* Phys. Rev. (2) **102**, 537—543, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Wegen der Vergleichsmöglichkeit mit exakten Rechnungen stellt die Streuung an einem stationären Potential einen guten Test für eine Näherungsmethode zur Behandlung der Streuung dar. Vf. leitet Formeln für den Streuquerschnitt eines energiereichen Elektrons in einem stationären Potential ab, die in der zweiten Ordnung im Potential korrekt sind und in Ausdrücken gewisser Integrale gegeben werden. Als Potential wird das einer abgeschirmten kugelförmigen Ladungsverteilung genommen. Die Integrale werden explizit ausgewertet für YUKAWAsche, exponentielle und GAUSSsche Ladungsverteilung. Sie werden ferner als Potenzreihen in k und $1/k$ für eine beliebige Verteilung entwickelt. Numerische Resultate werden gebracht. Aus den Resultaten lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen: (a) Die zweite BORNsche Näherung stellt einen guten Test der ersten dar; (b) die BORNsche Näherung kann, wenn überhaupt, bei schweren Kernen, großen Winkeln und $kr \approx 1$ nur sehr langsam konvergieren.

Daniel.

1611 R. R. Lewis jr. *Scattering of electrons from nuclear charge fluctuations.* Phys. Rev. (2) **102**, 544—549, 1956, Nr. 2. (15. Apr.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Obgleich die bisherigen Experimente mit der Streuung an einem statischen Potential

verträglich sind, sind im Prinzip Korrekturen anzubringen, die nicht statischen Potentialen zugeschrieben werden können. Vf. berechnet diese auf der Bewegung der Ladungsträger im Kern beruhenden Korrekturen insbesondere im „statischen“ Grenzfall der Streuung eines leichten Teilchens an einem System schwerer langsamer Teilchen und benutzt dazu die Formulierung der Streutheorie mit stationären Zuständen. Das Hauptresultat der Arbeit ist ein Beweis, daß im statischen Grenzfall die Abweichungen von der Potentialstreuung mit einer einzigen weiteren Eigenschaft des Grundzustandes des Streukerns in Beziehung gesetzt werden können, nämlich der Paarkorrelationsfunktion. Wenn man annimmt, daß die Hauptbeiträge der Abweichungen von tiefliegenden angeregten Niveaus kommen, ist die Streuung in der zweiten Näherung der Streutheorie vollständig durch die durchschnittliche Kernladungsdichte des Grundzustands und die Dichte der Fluktuationen um diese Ladungsverteilung bestimmt. Numerische Resultate werden für leichte Kerne mitgeteilt. Ferner werden der Grenzfall hoher Energie und der Dispersionsbeitrag zur Atomstreuung behandelt und diskutiert.

Daniel.

1612 R. A. Shatas, J. F. Marshall and M. A. Pomerantz. *Dependence of secondary electron emission upon angle of incidence of 1.3-Mev primaries.* Phys. Rev. (2) **102**, 682—686, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Swarthmore, Penn., Bartol Res. Found., Franklin Inst.) Kollimierte Elektronen von 1,3 MeV aus einem Linearbeschleuniger trafen auf ein Targetsandwich aus drei dünnen Folien aus gleichem Material (Al oder Ni), das als Ganzes gegen den Primärstrahl gedreht werden konnte (Winkel Θ zwischen Primärstrahl und Normale). Danach wurde der Strahl in einem Graphitbecher aufgefangen. Das Potential der einzelnen Targetfolien konnte verändert werden. Gemessen wurden die Ströme der Targetfolien und des Auffängers als Funktion des Winkels Θ . Die Primärelektronen durchsetzen das Target mit vernachlässigbarem Energieverlust und vernachlässigbarer Streuung. Die gemessene Ausbeute an Sekundärelektronen läßt sich durch $\delta(\Theta) = \delta_0 \sec \Theta$ darstellen. Diese Winkelverteilung wird unter der einzigen Annahme abgeleitet, daß die Sekundärelektronen so behandelt werden können, als seien sie mit isotroper Winkelverteilung erzeugt worden. Bei großen Einfallwinkeln ist die Änderung etwas größer als Folge von Streueffekten, die in Ni etwas größer sind als bei Al gleicher Dicke (mg/cm^2). Die beobachtete Gleichheit der Ausbeuten in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung ist konsistent mit der Annahme der Theorie über die Isotropie; diese Isotropie dürfte also reell sein.

Daniel.

1613 R. W. McAllister and R. Hofstadter. *Elastic scattering of 188-Mev electrons from the proton and the alpha particle.* Phys. Rev. (2) **102**, 851—856, 1956, Nr. 3. (1. Mai.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys., High-Energy Phys. Lab.) Die Meßanordnung ist im wesentlichen die gleiche wie früher; das neu hinzugekommene Gastarget ist ausführlich beschrieben. Es wurden die Profile elastischer Streuung bei Laborwinkeln zwischen 35 und 138° aufgenommen. Die Fläche unter jeder solchen Kurve bis zu ± 1.5 MeV vom Maximum wurde ausgemessen; diese Flächen wurden gegen den Streuwinkel aufgetragen. Für Wasserstoff ist der Querschnitt in $\text{cm}^2/\text{steradian}$ gegen den Streuwinkel dargestellt. Außer den experimentellen Punkten sind die folgenden Kurven mitaufgeführt: theoretische Kurve nach MOTT für ein punktförmiges Proton ohne Spin; theoretische Kurve für ein punktförmiges Proton mit dem DIRACschen magnetischen Moment; theoretische Kurve für ein punktförmiges Proton mit DIRACschem plus anomalem magnetischem Moment; und die experimentelle Kurve. Die zweite und dritte Kurve gehen auf ROSENBLUTH zurück. Die experimentelle Kurve liegt dazwischen. Der Vergleich zeigt, daß eine endliche Größe des Protons die Resultate erklärt; das Experiment der Vff. fixiert diese Größe. Die quadratisch gemittelten Radien von Ladung und magnetischem Moment betragen je $0.71 \pm 0.24 \cdot 10^{-13}$ cm. Bei

der Ermittelung dieser Resultate wurde angenommen, daß die gewöhnlichen Gesetze von elektromagnetischer Wechselwirkung und das COULOMB-Gesetz bis zu Abständen unter 10^{-13} cm gültig sind und daß Ladungs- und Momentenradius gleich sind. Bei dem kürzer behandelten Helium sind in das Diagramm relativer Querschnitt gegen Streuwinkel im Schwerpunktssystem außer den experimentellen Daten die Kurven für He und H bei Punktladung und F^2 für He aufgetragen (F = Formfaktor). In He wurden beträchtliche Effekte der endlichen Größe des Alpha-Teilchens beobachtet; der quadratisch gemittelte Radius wurde zu $1,6 \pm 0,1 \cdot 10^{-13}$ cm bestimmt. Einige Experimente wurden ferner bei 236 und bei 100 MeV Primärenergie gemacht.

Daniel.

1614 **Robert K. Golden** and **Sherman Frankel**. *Electron scattering in the K-electron-gamma angular correlation in Sn^{117} .* Phys. Rev. (2) **102**, 1053—1057, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Philadelphia, Penn., Univ., Phys. Dep.) Die K-Konversions-elektronen wurden mit einem Linsenspektrometer, die Gamma-Strahlen mit einem NaJ-Szintillationsspektrometer nachgewiesen. Als Quellen dienten aufgedampfte Schichten von Sn in verschiedener Dicke. Wegen der geringen Energie der Konversionselektronen (159 keV) und der aus Intensitätsgründen nicht dünnen Quellen mußten Vielfachstreuung und unelastische Streuung der Elektronen in der Quelle berücksichtigt werden. Die Einflüsse dieser beiden Effekte werden theoretisch behandelt. Durch Extrapolation auf die Quellendicke Null wurde der Winkelkorrelationskoeffizient $b_2 A_2$ der Kaskade von K-Konversions-elektronen und Gammas in Sn^{117} zu $-0,143 \pm 0,011$ ermittelt. Das erfordert eine Beimischung von $(0,15 \pm 0,10)\%$ E2-Strahlung zum Übergang $d_{3/2} \rightarrow s_{1/2}$, der im wesentlichen über M1-Strahlung erfolgt. Die Theorie, die die Schwächung der Winkelkorrelation als Folge von elastischer Streuung in der Quelle beschreibt, ist, wie gezeigt wird, auch noch für ziemlich dicke Quellen gültig, wo sogar schon die unelastische Streuung beträchtlich ist.

Daniel.

1615 **V. Z. Jankus**. *Calculation of electron-deuteron scattering cross sections.* Phys. Rev. (2) **102**, 1586—1591, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Stanford, Calif., Univ.) Da die Wechselwirkung zwischen Elektron und Kern elektromagnetischer Natur ist, sind die vorkommenden Matrixelemente ähnlich den bei der Berechnung der Photospaltung des Deuterons benutzten. Jedoch verursacht bei der Elektronen-streuung eine große Impulsübertragung (hier behandelt) gewöhnlich nur eine kleine Energieübertragung. Vf. behandelt deshalb das Deuteron nichtrelativistisch, das Elektron aber extrem relativistisch. Die Rechnung wird in erster BORNscher Näherung durchgeführt. Nukleonenladung und -moment werden punktförmig angenommen; Austauschströme werden vernachlässigt. Die Neutron-Proton-Wechselwirkung wird mit phänomenologischem Potential beschrieben. Numerische Beispiele werden gebracht. Der elastische Querschnitt hängt etwas vom Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines harten inneren Abstoßungspotentials ab, der unelastische etwas von Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Neutron-Proton-Wechselwirkung im 3P -Endzustand. Stärker geht eine endliche Ausdehnung der Nukleonen in die Querschnitte ein.

Daniel.

1616 **N. Starfelt** and **H. W. Koch**. *Differential cross-section measurements of thin-target bremsstrahlung produced by 2,7- to 9,7-Mev electrons.* Phys. Rev. (2) **102**, 1598—1612, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Der expandierte und ausgelenkte Strahl eines Betatrons wurde nach Kollimation und Durchlaufen einiger Fokussierungs- und Reinigungsmagnete auf das Target geschickt, dann um 45° magnetisch abgelenkt und in seiner Intensität mit einem FARADAY-Auffänger gemessen. Die Bremsstrahlung wurde mit einem Szintillationsspektrometer für totale Absorption beobachtet, das einen NaJ-Kristall

von 5" Durchmesser und 9" Länge und drei Zehnkanaldiskriminatoren aufwies. Die in Energie und Winkel des Photons differentiellen Bremsstrahlungsquerschnitte wurden an dünnen Targets von Be, Al und Au bei Primärenergien von 2,72; 4,54 und 9,66 MeV aufgenommen. Außerdem wurde an dicken W-Targets gemessen. Die Resultate werden mit den theoretischen differentiellen Querschnitten von SAUTER, SCHIFF und GLUCKSTERN und HULL verglichen. Die Spektralformen bei den Be- und Al-Targets stimmen mit den theoretischen für Elektronenenergien von 2,72 und 4,54 MeV überein. Bei 9,66 MeV erhielten Vff. 20% mehr energiearme Photonen als Photonen mittlerer Energien, verglichen mit der Theorie. Bei Au liegen die experimentellen Querschnitte für harte Photonen höher als die theoretischen, wobei die Unterschiede mit wachsender Primärenergie abnahmen. Evidenz für Elektron-Elektron-Bremsstrahlung ergibt sich aus den Absolutwerten der differentiellen Querschnitte, die innerhalb der experimentellen Fehler $(Z+1)/Z$ mal größer sind als nach der Theorie. Die Spektren aus dicken W-Targets beim Beschuß mit 9,66 MeV-Elektronen fielen schneller mit wachsender Photonenergie ab als die entsprechenden Querschnitte nach SCHIFF.

Daniel.

1617 Roger G. Newton. *Electron double scattering by nuclear magnetic moments.* Phys. Rev. (2) **103**, 385—389, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Obgleich das Experiment im Augenblick noch aus technischen Gründen nicht möglich ist, untersucht Vf. die Informationen, die man aus einem Doppelstreuexperiment schneller Elektronen an ausgerichteten Kernen erhalten kann. Um gegenüber der COULOMB-Streuung große Effekte zu erhalten, sind hohe Elektronenenergie und kleine Ordnungszahl des Streuers günstig. Es wird zunächst ein exakter Ausdruck für den Querschnitt der Doppelstreuung angegeben, der Kohärenzeffekte einschließt. Der differentielle Querschnitt für Doppelstreuung an Kernen mit statischen Verteilungen der Ladung und des magnetischen Moments wird in erster BORNscher Näherung berechnet. Die Benutzung der BORNschen Näherung ist durch das kleine Z gerechtfertigt. In Übereinstimmung mit MOTT werden keine Kohärenzeffekte als Folge der reinen (sphärischen) Ladungsverteilungen erhalten. Auf Grund des magnetischen Moments ergeben sich sowohl ein Interferenzterm als auch ein Term für s-Polarisation; ersterer ist bei den betrachteten Energien vollkommen vernachlässigbar. Die einzige „Erinnerung“ an die erste Streuung liegt deshalb in der s-Polarisation, die als Funktion von Energie, Winkel und Richtung des magnetischen Moments gegeben wird; Kurven erleichtern die praktische Anwendung der Resultate.

Daniel.

1618 Daisuke Itô and Shigeo Minami. *Phenomenological analysis of elastic π^-p scattering at 1,4 Bev.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 198—202, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo, Univ. Educ., Phys. Inst.; Osaka, City Univ., Dep. Phys.) Es wird die von EISBERG u. a. (Ber. 35, 979, 1956) beobachtete Pion-Proton-Streuung bei 1,4 GeV auf eine phänomenologische Art untersucht. Dabei wird die Intensitäts spitze in Vorwärtsrichtung und die Winkelverteilung als „Schattenstreuung“ interpretiert. Die Partialwellen mit $l = 0, 1, 2$ bzw. $l = 1, 2, 3, 4$ sind jeweils vorwiegend für die elastischen bzw. die π -Mesonenerzeugungs-Querschnitte verantwortlich.

Reich.

1619 Sigeo Hanawa, Mikio Namiki and Shin Chiba. *Low energy limits of photon-nucleon and pion-nucleon collisions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 551—579, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Tokyo, Gakugei Univ., Dep. Phys.; Tokyo, Waseda Univ., Dep. Appl. Phys.; Tokyo, Univ. Educ. Dep., Phys.) Die Stoßgrenzen werden unter Vernachlässigung von Gliedern höherer Ordnung im Massenverhältnis Pion/

Nukleon, aber unter Einschluß von Strahlungskorrektionen beliebiger Ordnung in den Kopplungskonstanten bestimmt. Es wird gezeigt, daß in Schwellennähe alle Strahlungskorrektionen der Prozesse $\pi + N \rightarrow N + 2\pi$ und $\gamma + N \rightarrow N + 3\pi$ in die Kernmasse, die elektrische Ladung, die Mesonenladung und die MATTHEWSSche Konstante hineingenommen werden können, vorausgesetzt, daß die MATTHEWSSche Konstante wie üblich renormiert und von derselben Größenordnung oder größer als die renormierte Kopplungskonstante für Pion-Nukleon-Wechselwirkung ist. Diese Prozesse dürften der experimentellen Bestimmung der MATTHEWSSchen Konstante und der Prüfung der Gültigkeit der PS(PS)-Theorie dienen. Zu diesem Zweck werden THIRRINGS und KROLLS und RUDERMANS Aussagen über COMPTON-Streuung bei niedriger Energie und die Schwellenerzeugung von Photomesonen unter Berücksichtigung der in diesen Arbeiten vernachlässigten Glieder überprüft und effektive Ladungen für Pion-Nukleon-Streuung und 2γ -Zerfall eines neutralen Pions eingeführt. Diese Resultate werden nicht durch virtuelle Prozesse von schweren, der PAISSchen even-odd-Regel gehorchnenden Mesonen beeinflußt. (Übersetzung d. Zfg.) Weidemann.

1620 **William C. Davidon.** *Determination of scattering parameters with errors.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 51, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

1621 **M. O. Stern, J. P. Blaser and F. Feiner.** *Differential cross sections for pion-proton scattering at 220 Mev.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 72, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

1622 **Bernard T. Feld.** *Interpretation of the second maximum in π^- -P scattering.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 72, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) Schön.

1623 **Karl-Erik Johansson.** *An investigation of the photoelectric absorption of gamma-rays in thallium-activated sodium iodide.* Ark. Fys. 10, 247—278, 1956, Nr. 3. (Gothenburg, Sweden, Chalmers Univ. Technol., Dep. Phys.) Es wurde die photoelektrische Absorption von γ -Strahlen in NaJ(Tl) im Energiebereich 0,4—1,3 MeV nach einer absoluten und relativen Methode untersucht. Für das Entkommen von Elektronen und K-Strahlung wurde korrigiert. Um den Einfluß von Absorptionsprozessen zweiter und höherer Ordnung (Photoeffekt nach COMPTON-Streuung) zu eliminieren, wurde die Kristallgröße variiert und auf Kristallgröße Null extrapoliert. Somit wurde der Bruchteil der primär absorbierten Photonen erhalten. Für kollimierte und unkollimierte Strahlung wurde dasselbe Ergebnis erhalten. Bei der absoluten Methode wurden die Photoabsorptionskoeffizienten aus dem Flächenverhältnis von Photopeak und Photopeak + COMPTON-Verteilung unter Zuhilfenahme der Streukoeffizienten (aus der KLEIN-NISHINA-Formel) berechnet. Bei der relativen Methode wurden Isotope mit zwei oder mehr γ -Energien von bekannter relativer Intensität benutzt und das Verhältnis der Absorptionskoeffizienten für die verschiedenen γ -Energien bestimmt. Die Ergebnisse nach den beiden Methoden stimmen überein. Sie werden verglichen mit theoretischen und anderen experimentellen Werten. Knecht.

1624 **Martin J. Berger.** *Reflection and transmission of gamma radiation by barriers: Monte Carlo calculation by a collision-density method.* J. Res. nat. Bur. Stand. 55, 343—350, 1955, Nr. 6. (Dez.) Es wurde die Stoßdichte von Photonen in einem unendlich ausgedehnten COMPTON-streuenden Medium nach der Zufallsmethode (Monte Carlo-Methode) berechnet. Danach wurde die Intensität, spektrale Zusammensetzung und Winkelverteilung für reflektierte und durchgelassene Strahlung bei einer planparallelen Platte ermittelt, indem in geeigneter Weise über die Stoßdichte integriert wurde. Die numerische Arbeit wurde mit der

Rechenmaschine SEAC des NBS ausgeführt. Als Beispiel werden Ergebnisse für eine 0,66 MeV-Strahlung, die durch Wasserschichten verschiedener Dicke dringt, angegeben.

Reich.

1625 William Bernstein and Robert H. Schuler. *Low-energy scattered radiation inside a cylindrical Co^{60} source.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 11, S. 110—112. (Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der Anteil der Strahlung niedriger Energie an der gesamten absorbierten Energie bei Bestrahlung von Material hoher Ordnungszahl mit der Gammastrahlung des Co^{60} wurde durch Vergleich der Zerfallsrate von Methyljodid mit der Oxydation von Eisen(II)sulfat bestimmt. Messungen wurden in einer zylindrischen Quelle mit und ohne 2 mm starke Bleiabschirmung ausgeführt.

Röbert.

1626 David G. Chappell. *Gamma-ray attenuation.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 1, S. 40—41. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Knolls Atomic Power Lab.) Für die Berechnung von Abschirmungen wird eine graphische Darstellung der Massenabsorptionskoeffizienten für γ -Strahlung zwischen 0,1 und 6 MeV als Funktion der Kernladungszahl gegeben.

Bodenstedt.

1627 John D. Anderson, Robert W. Kenney and Charles A. McDonald Jr. *Total electron Compton cross section at 319 Mev.* Phys. Rev. (2) **102**, 1626—1631, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Vom Target im Synchrotron kommende Photonen durchliefen nacheinander einen Ionisationskammer-Monitor, einen ersten Pb-Kollimator, einen magnetischen Monitor, einen Absorber, einen zweiten Pb-Kollimator, einen Reinigungsmagneten und das Joch des magnetischen Paarspektrometers (sechs schnelle Szintillationszählern, in drei Paaren zusammengefaßt). Unter den bei der Auswertung der Meßergebnisse zu berücksichtigenden Konkurrenzprozessen der COMPTON-Streuung, die im einzelnen behandelt werden, machen Photoerzeugung von π -Mesonen und Sternen die Hauptbeiträge aus. Der totale Querschnitt für COMPTON-Streuung von 319 MeV-Photonen an Elektronen ergab sich zu $2,8 \pm 0,4$ mbarn pro Elektron; das ist 8% kleiner als der theoretische Querschnitt nach der KLEIN-NISHINA-Formel, stimmt mit dieser aber innerhalb des Meßfehlers überein. Der Querschnitt für Dreifacherzeugung bei Be wurde zu $36,0 \pm 3,5$ mbarn pro Be-Atom ermittelt; theoretischer Wert 30,2 mbarn. Die totalen Absorptionsquerschnitte für 319 MeV-Photonen in Be und Pb ergaben sich zu $161,3 \pm 1,0$ mbarn pro Be-Atom bzw. $37,620 \pm 0,225$ barn pro Pb-Atom; das Verhältnis der Paarbildungsquerschnitte bei Be und Pb beträgt $3,986 \pm 0,020 \cdot 10^{-3}$. Das Verhältnis zwischen beobachtetem und BETHE-HEITLERSchem Paarbildungsquerschnitt kann durch $(1 - az^2)$ wiedergegeben werden, wobei aus den Messungen am Pb $a = 1,50 \pm 0,08 \cdot 10^{-5}$ ermittelt wurde.

Daniel.

1628 M. Ebert, P. Howard-Flanders and D. Moore. *The effect of oxygen on the fast neutron yield of hydrogen peroxide in neutral water.* Radiat. Res. **4**, 110—116, 1956, Nr. 2. (Febr.) (London, Hammersmith Hosp., M. R. C. Exper. Radiopath. Res. Unit.) Es wird die Ausbeute von H_2O_2 in neutralem Wasser bei Bestrahlung mit schnellen Be(d,n)-Neutronen aus einem VAN DE GRAAFF-Generator bestimmt. Der Einfluß von Sauerstoff auf diese Ausbeute steht in bemerkenswertem Gegensatz zu dem bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen und ist mit dem bei Bestrahlung mit α -Teilchen vergleichbar.

Wagner.

1629 L. O. Brown and N. Miller. *On the light emitted during the irradiation of aqueous media with α -particles.* Trans. Faraday Soc. **51**, 1623—1632, 1955, Nr. 42 (Nr. 396). (Dez.) (Edinburgh, Univ., Natur. Phil. Dep.) Aus der Nichtexistenz irgendeiner nachweisbaren Lichtemission aus mit α -Teilchen bestrahltem Wasser oder Wasserdampf und aus einer Untersuchung des Leuchtens α -Teilchen-

bestrahlter wässriger Lösungen von Natriumsalicylat in Abhängigkeit von der Konzentration wird geschlossen, daß der größere Teil der α -Teilchen-Energie, die nicht zur Ionisation verbraucht wird, zur Anregung von Wassermolekülen in ihr niedrigstes Singulett-Niveau verwandt wird. Von diesem Zustand ist bekannt, daß er zur Dissoziation führt; die Dissoziationsprodukte sind vermutlich H-Atome und OH-Radikale. Die Folgerungen dieses Ergebnisses für die Strahlenchemie des Wassers werden diskutiert. (Zfg.)

W. Kolb.

1630 **W. Galbraith.** *Cosmic radiation. I. Atomics* **6**, 41—46, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.)

Weidemann.

1631 **Ruth Gall and Jaime Lifshitz.** *Albedo of cosmic rays in the earth's dipole and quadrupole magnetic field.* Phys. Rev. (2) **101**, 1821—1824, 1956, Nr. 6. (15. März.) (México, D. F., Méx., Inst. Nac. Inv. Cient., Inst. Geof.) Vff. berechneten Albedo-Trajektorien für Protonen von 0,5; 1,0; 1,5 und 2,0 BeV im magnetischen Dipolfeld und Quadrupolfeld der Erde. Das Quadrupolfeld verursacht in der Nähe des magnetischen Äquators eine Asymmetrie.

Knecht.

1632 **Herman Yagoda.** *Anomalous heavy primary cascade.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 64, 1956, Nr. 1. (20. Jan.) (S. B.) (Nat. Inst. Health.)

Schön.

1633 **Isao Miura.** *On the penetrating showers produced in paraffin and graphite.* J. phys. Soc. Japan **10**, 741—748, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Nagoya, Japan, Univ., Phys. Inst.) In einer zählrohrgesteuerten Nebelkammer werden durchdringende Schauer beobachtet, die in Paraffin- und Graphitschichten gleichen Kohlenstoffgehaltes durch Höhenstrahlteilchen ausgelöst werden. Das Verhältnis der Schauerhäufigkeit in der Paraffinschicht zu der in der Graphitschicht beträgt danach 1,5. Die Ergebnisse werden erklärt durch Annahme der Vielfacherzeugung von Mesonen beim Stoß Nukleon-Proton.

H. D. Schulz.

1634 **Saburo Miyake, Kensaku Hinotani and Kan-ichi Nunogaki.** *A cloud chamber study of the cosmic-ray hard showers.* J. phys. Soc. Japan **11**, 76—83, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Osaka City Univ., Inst. Polytech.; Osaka Univ., Fac. Sci.) In Eisen und Blei ausgelöste durchdringende Höhenstrahlsschauer werden mit einer zählrohrgesteuerten Kombination zweier Nebelkammern untersucht. Multipizität, Winkelverteilung und Charakter der Sekundären sind angegeben. Die Energie der Schauer wird abgeschätzt, einmal aus der Winkelverteilung der Sekundären, zweitens aus Streumessungen an den Sekundären. Die Ergebnisse lassen sich so deuten, daß in schweren Kernen der mittlere Schaueröffnungswinkel kein gutes Maß für die Primärenergie des Schauers ist, sondern vielmehr von der Art des Stoßes, ob zentral oder peripher abhängt. Bei gleicher Primärenergie liefert ein zentraler Stoß einen weiten, ein den Kern am Rand streifender Stoß einen engen Schauer. Etwa die Hälfte aller engen Schauer im Blei (mittlerer Öffnungswinkel $< 20^\circ$) läßt sich als Randstöße deuten. Die mittlere freie Weglänge von π -Mesonen für Streuung mit Ladungsaustausch in Pb ist für Energien ≥ 1 BeV zu $(1,0 \pm 0,3)$ kg/cm² angegeben.

H. D. Schulz.

1635 **Dan Kessler et Roland Maze.** *Une expérience avec compteurs sur les gerbes pénétrantes produites par les mésons μ .* Physica, 's Grav. **22**, 69—85, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Ecole Normale Supér.) Zur Untersuchung der Erzeugung durchdringender Schauern durch μ -Mesonen wurde eine Zählrohranordnung in Seehöhe sowie in einer Tiefe von 10 und 65 m Wasseräquivalent eingesetzt. Folgende Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung durchdringender Schauern mit wenigstens zwei Sekundärteilchen, die 18,5 cm Blei noch zu durchdringen vermögen, wurden erhalten: in 10 m H₂O-Tiefe $(1,16 \pm 0,54) \cdot 10^{-30}$ cm²/Nukleon; in 65 m

H_2O -Tiefe $(1,22 \pm 0,45) \cdot 10^{-30}$ cm²/Nukleon. Für die verschiedenen Niveaus werden Häufigkeitsverteilungen angegeben, die in der Form $Q(N) = (N-1)^{-a}$ mit $a \approx 2$ und N = Zahl der Sekundär-Schauerteilchen dargestellt werden können.

W. Kolb.

1636 **K. W. Ogilvie.** *The proton component of cosmic rays at aircraft altitudes.* Canad. J. Phys. **33**, 555—564, 1955, Nr. 9. (Sept.) Die Intensität von Protonen im Energiebereich von 230 bis 480 MeV wurde in Abhängigkeit von der Höhe (5000 bis 25000 ft, für konstante geomagnetische Breite von etwa 57°) und von der geomagnetischen Breite (40° bis 56°, konstante geographische Länge etwa 76° W, konstante Höhe etwa 20000 ft) untersucht. Es ergibt sich eine exponentielle Abhängigkeit von der Höhe mit einer Absorptionslänge von 128 ± 10 g/cm² und ein Breiteneffekt (im angegebenen Bereich 28,4%) ähnlich dem für schnelle Neutronen. Die Meßergebnisse werden im Hinblick auf die Protonen erzeugenden Primärteilchen ausgewertet. Die Meßanordnung, bestehend aus einem CERENKOV-Zähler, Absorbern und drei Gruppen von Zählrohren wurde in einem Flugzeug transportiert.

U. Schulze.

1637 **K. W. Geiger.** *Evaporation neutrons from cosmic ray nuclear interactions in various elements.* Canad. J. Phys. **34**, 288—303, 1956, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Nat. Res. Counc., Div. Pure Phys.) Die Abhängigkeit der Neutronenverdampfung, hervorgerufen durch Kernstöße der kosmischen Strahlung, von der Massenzahl A ist an den Elementen C, Al, Fe, Cu, Pb, und Bi gemessen worden. In einem Paraffinklotz werden die aus dem erzeugenden Material austretenden Neutronen thermisch gemacht und mit Bor-trifluorid-zählern nachgewiesen. Ein Zählrohrtelioskop erlaubt den getrennten Nachweis der ionisierenden Komponente der Höhenstrahlung, welche Neutronenverdampfung erzeugt. Es zeigt sich, daß nur 14,6% der erzeugten Neutronen von ionisierenden Teilchen erzeugt werden. Es werden mit Hilfe eines exponentiellen Neutronen-Vervielfältigungs-Spektrums die mittleren Vervielfältigungen an verdampften Neutronen und die Kernstoßrate ermittelt. Die mittlere Vervielfältigung steigt wie $A^{2/3}$, und obwohl die vorliegende Anordnung für eine theoretische Behandlung ziemlich kompliziert ist, stimmt die rechnerische Behandlung von JACKSON über die mittlere Zahl von verdampfenden Neutronen gegen die einfallende Energie bei Massenzahlen ≥ 100 , zufriedenstellend mit den gemessenen Werten für die Erzeugung durch die N-Komponente der Höhenstrahlen überein. Die Stoßrate steigt bei wachsender Massenzahl etwas steiler an als man bei geometrischem Wirkungsquerschnitt erwarten sollte. Das deutet auf eine größere Transparenz der leichten Kerne. Die Intensität der N-Komponente wird abgeschätzt; wegen der starken Fehlerquellen stimmt sie aber nur schlecht mit den Messungen anderer Autoren überein.

Leisinger.

1638 **Shūji Fukui, Takashi Kitamura and Yōjirō Murata.** *On the momentum spectrum of μ -mesons near sea-level at 24°N.* J. phys. Soc. Japan **10**, 735—741, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.; Osaka, City Univ., Inst. Polytech.) Mit einer zählrohrgesteuerten Nebelkammer in einem Magnetfeld bis zu 7000 Gauß wird das Impulsspektrum der Höhenstrahl- μ -Mesonen gemessen. Unterhalb von 1 BeV/c fällt das gewonnene Spektrum stärker ab als aus den entsprechenden Messungen anderer Autoren nach der Methode der differentiellen Reichweite folgt. Die Deutung des Unterschiedes bleibt offen.

H. D. Schulz.

1639 **Shin-ichi Kaneko, Tadayoshi Kubozoe and Masaomi Takahata.** *Intensities of low energy μ -mesons and N-component near sea level at 24°N.* J. phys. Soc. Japan **10**, 915—916, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Osaka, Osaka City Univ., Inst. Polytech.) Die Häufigkeit von μ -Mesonenenden in Kernspurplatten unter 15 ± 5 g/cm² Luftäquivalent wird bestimmt zu $1,29 \pm 0,08$ cm⁻³ d⁻¹. Unter Annahme einer

Zenitwinkelabhängigkeit nach $\cos^n \theta$, $n = 3,2$, wird die differentielle Intensität langsamer μ -Mesonen einer Reichweite um $(15 + 5)$ g/cm² gleich $(2,6 \pm 0,2) - 10^{-6}$ g⁻¹ s⁻¹ sterad⁻¹. Die Häufigkeit von Sternen mit drei und mehr schwarzen Spuren in derselben Emulsion beträgt $0,23 \pm 0,04$ cm⁻³ d⁻¹, zu vergleichen mit dem Wert $1,46 \pm 0,07$ cm⁻³ d⁻¹ bei 54° N. H. D. Schulz.

1640 **G. Polani** and **G. Salvatori**. *On the positive excess at low energies and at sea level*. Nuovo Cim. (10) 4, 503—504, 1956, Nr. 2. (1. Aug.) (Trieste, Univ., Ist. Fis.) Durch Vergleich der in zwei Absorbern mit unterschiedlicher Ordnungszahl gemessenen Zerfallsraten des natürlichen Gemisches positiver und negativer μ -Mesonen der kosmischen Strahlung wird gefunden, daß der Überschuß positiver Teilchen bei Energien zwischen 83 und 177 Mev praktisch verschwunden ist. Damit scheint erwiesen, daß die schon bekannte Tendenz der Abnahme des positiven Überschusses mit abnehmender Energie bis zum völligen Ausgleich führt. Pfotzer.

1641 **A. Fafarman**. *Absolute intensity of low-energy cosmic-ray μ mesons*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 65, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (New York Univ.) Schön.

1642 **J. A. Simpson**, **K. B. Fenton**, **J. Katzman** and **D. C. Rose**. *Effective geomagnetic equator for cosmic radiation*. Phys. Rev. (2) 102, 1648—1653, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.; Ottawa, Can., Nat. Res. Counc.) Das geomagnetische Feld in großer Entfernung von der Erdoberfläche kann mit Hilfe der Höhenstrahlintensität untersucht werden. Da für jeden Längengrad die Intensität am effektiven geomagnetischen Äquator dieses äußeren Feldes ein Minimum hat, kann durch Messung der Neutronenintensität der Nukleonkomponente bei verschiedenen Längen die effektive Äquatorebene bestimmt werden. Messungen dieser Art zeigen, daß große Abweichungen von den magnetischen Messungen an der Erdoberfläche bestehen. Die Höhenstrahlmessungen zeigen eine Verschiebung des geneigten magnetischen Dipols von etwa 40° — 45° in westlicher Richtung ohne eine Änderung des Inklinationswinkels. Man nimmt an, daß dieser große Effekt auf die Wechselwirkung des rotierenden und geneigten magnetischen Dipolfeldes mit einem hochionisierten interplanetaren Medium zurückzuführen ist. Knecht.

1643 **Satio Hayakawa**, **Kensai Ito** and **Yoshinosuke Terashima**. *Positive temperature effect of cosmic rays*. Progr. theor. Phys., Kyoto 14, 497—510, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.; Dep. Phys.) Es wird der Temperatureffekt der μ -Mesonenintensität in Seehöhe unter Berücksichtigung des π - μ -Zerfalls untersucht. Besonders beachtet wird dabei, daß zwischen der mittleren Abschwächungslänge der N-Komponente und der Absorptionslänge der π -Mesonen ein Unterschied besteht. Verschiedene atmosphärische Tiefen leisten verschiedene Beiträge zu dem positiven Temperaturkoeffizienten. Den größten Einfluß besitzt das Gebiet um 200 mbarn. Der erhaltene Wert beträgt $0,05\%$ /°C. Reich.

1644 **Y. Sekido**, **S. Yoshida** and **Y. Kamiya**. *Search for point source of cosmic rays*. Nature, Lond. 177, 35—36, 1956, Nr. 4497. (7. Jan.) (Nagoya, Jap., Univ., Phys. Inst.) Mit zwei Zählrohrteleskopen mit einer Winkelauflösung von 5° · 5° bzw. 4° · 5° wurden Beobachtungen bei der Zenitdistanz $z = 80^\circ$ und den Azimuten $a = 85^\circ$ und 255° angestellt. In beiden Richtungen wurde beim Durchgang der Position RA = $5^h 30^m$, Dekl. = 0 eine Intensitätsverstärkung von $20 \pm 4\%$ beobachtet, die einer Punktquelle für kosmische Strahlung zugeschrieben wird. Unter Berücksichtigung des Empfangsraumwinkels des Teleskops berechnen Vff. den Beitrag der Quelle relativ zur Gesamtstrahlung der Sphäre im betreffenden Energiebereich zu $0,016\%$. Priester.

1645 H. Friedmann. *Die charakteristischen Energieverluste mittelschneller Elektronen in Se-Schichten verschiedener Struktur.* Z. Naturf. **11a**, 373—379, 1956, Nr. 5. (Mai.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) An einer Reihe von Stoffen konnten bei verschiedenen Primärenergien und Streuwinkeln charakteristische Energieverluste der gestreuten Elektronen festgestellt werden, ohne daß daraus bisher eine sichere Kenntnis der zugrunde liegenden Prozesse folgte. Um einen weiteren Beitrag zu der Frage zu liefern, welchen Einfluß verschiedene Parameter, insbesondere die Struktur des Streukörpers, auf die Versuchsergebnisse haben, wurden die charakteristischen Energieverluste von Elektronen mit $6 \cdot 10^3$ eV Primärenergie an dünnen Selenschichten gemessen. Für diese Untersuchungen stand ein hochempfindlicher magnetischer Spektrograph mit einem theoretischen Auflösungsvermögen von 60000 zur Verfügung. Die durchstrahlten Schichten wurden im Hochvakuum durch Aufdampfen auf dünne, freitragend ausgespannte Formvar-Folien hergestellt. Vollständig amorphe Schichten entstanden bei einer Kühlung der Auffängerfläche auf -50°C . Folien mit Se-Kristallen konnten durch einen Temperprozeß erhalten werden. Im Einklang mit entsprechenden Untersuchungen von GSCHLÖSSEL am Aluminium (Diplomarbeit, Universität München) wurden folgende Ergebnisse gefunden: es treten charakteristische Streuverluste auf; die charakteristischen Streuverluste hängen im Bereich von 2—6 kV wenig von der Primärspannung ab; die charakteristischen Verluste sind ganzzahlige Vielfache; die Intensitäten der Maxima mit mehrfachen Verlusten steigt mit der Schichtdicke an; mit wachsender Schichtdicke verschieben sich die Maxima nach höheren Energien; der Einfluß der Struktur der Se-Schichten lag an der Grenze der Meßgenauigkeit von 0,1 eV. Unabhängig von der Struktur wurde ein rascher Abfall des unelastischen differentiellen Streuquerschnitts gefunden. Appel.

1646 G. A. Harrower. *Dependence of electron reflection on contamination of the reflecting surface.* Phys. Rev. (2) **102**, 1288—1289, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Reflexion von einem Wolframtarget wurde mit Elektronen einer Primärenergie zwischen 3 und 1000 eV gemessen; es wurden die elastisch gestreuten Elektronen, ausgeblendet mit Energieanalysator, benutzt. Gemessen wurde vor, während und nach der 1 sec langen Erhitzung des Targets. Außerdem wurde der Druck registriert. Die Ergebnisse sind in Kurvenform wiedergegeben. Die Form der Kurve Intensität der reflektierten Elektronen als Funktion der Zeit hängt stark von der Primärenergie der Elektronen ab. Bei kleinen Energien (etwa 3 bis 300 eV) reflektiert das reine Target weniger als das mit Verunreinigung bedeckte, bei größeren ist es wohl umgekehrt. Unmittelbar nach der Erhitzung steigt der Druck stark an, um danach unter den Anfangswert zu fallen. In dieser Zeit wirkt die reine Oberfläche als Adsorber. Der Druck ist also ein Maß für die Oberflächenbelegung. Daniel.

1647 J. R. Young. *Penetration of electrons in aluminum oxide films.* Phys. Rev. (2) **103**, 292—293, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Gleichmäßige Filme aus Al_2O_3 mit Dicken zwischen 85 und 5000 Å wurden durch anodische Behandlung von Al hergestellt. Die Dicke der Oxydschicht ist etwa der Spannung proportional (Kurve). Die Transmission der Folien wurde als Funktion der Primärenergie gemessen. Als Elektronendetektor diente ein FARADAY-Käfig. Die Resultate befinden sich in guter Übereinstimmung mit der BETHEschen Energie-Reichweite-Beziehung und den Messungen von HOFFMAN. Als Beziehung zwischen praktischer Reichweite und Energie wurde erhalten: $R = 0,0115 E^{1/6}$, wo R in mg/cm^2 und E in keV ausgedrückt sind. Daniel.

1648 J. Arol Simpson, L. Marton and T. F. McCraw. *Distribution of electrons scattered in solids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 43, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B. (Nat. Bur. Stand.) Schön.

1649 **Lewis B. Leder and L. Marton.** *Interpretation of electron characteristic energy losses.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 43—44, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.)

1650 **J. J. Quinn and R. A. Ferrell.** *Scattering of fast electrons by conduction electrons.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 44, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Maryland.)

1651 **J. L. Warren and R. A. Ferrell.** *Lattice scattering of fast electrons by thin metal foils.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 44, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Maryland.)

Schön.

1652 **Frank Keywell.** *Measurements and collision-radiation damage theory of high-vacuum sputtering.* Phys. Rev. (2) 97, 1611—1619, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Vf. beschreibt eingangs die wichtigsten experimentellen und theoretischen Arbeiten über die Zerstäubung von Metallen. Eigene Untersuchungen werden im Hochvakuum unter Benützung eines PHILIPS-Ionisationsmanometerrohres als Ionenquelle durchgeführt. Die Zahl der zerstäubten Atome pro einfallendes Ion wird als Funktion der Ionenenergie für die Gas-Metall-Kombinationen: Ag-Kr, Ag-A, Ag-Ne, Ag-He, Cu-Kr, Cu-A, Pb-A und Pb-He angegeben. Die Ionenenergie wird zwischen 400 und 6100 eV variiert. Bei der Interpretation der Ergebnisse wird ein einfallendes Ion als harte Kugel behandelt, welche ihre kinetische Energie nach der Art eines Neutrons durch Stöße im Kristallgitter abgibt, wobei jeder Stoß Rückstoßatome und atomare Versetzungen nahe der Oberfläche hervorruft. Die Zahl der die Metallocberfläche verlassenden, zerstäubten Atome wird verringert durch die Zahl der durch Absorption im Metall versetzten Atome. Unter Benützung der elementaren Neutronen-Abkühlungstheorie und der SEITZSchen Formel für die von einem Rückstoßatom im Kristall hervorgerufenen Versetzungen wird eine Formel für die pro einfallendes Ion zerstäubten Metallatome angegeben, welche für Ionen gilt, die schwerer sind als die Metallatome. Der Einfluß von Metallionen, die von der Metallocberfläche wieder angelagert werden, wird berücksichtigt. Die Versetzungsenergie für den beschriebenen Prozeß wird nach G. K. WEHNER (Ber. 33, 2877, 1954) ermittelt. Eine gute Übereinstimmung der experimentellen mit den theoretisch ermittelten Werten wird gefunden.

Paulisch.

1653 **S. K. Allison, J. Cuevas and P. G. Murphy.** *Experimental cross sections for charge-changing collisions of He^+ and He^{++} ions traversing gases.* Phys. Rev. (2) 102, 1041—1048, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) An Ionenstrahlen von He^+ und He^{++} im Energiebereich von 100 bis 450 keV wurde der Wirkungsquerschnitt für Stöße mit Ladungsaustausch gemessen. Die Ionen wurden durch ein Magnetfeld auf einer Kreisbahn gehalten. Durch Zugabe geringer Gasmengen wurden die Stöße erzeugt. Folgende Wirkungsquerschnitte wurden gemessen (σ_{lf} bedeutet den Wirkungsquerschnitt bei Ionenladung i vor dem Stoß und f nach dem Stoß): $(\sigma_{10} + \sigma_{12})$ für He und $(\sigma_{21} + \sigma_{20})$ für He^{++} in H_2 , He und Luft. Daraus kann man im Zusammenhang mit Messungen anderer Autoren σ_{10} und σ_{12} einzeln errechnen, jedoch nur mit ziemlich geringer Genauigkeit. σ_{12} wächst mit der Ionenenergie und liegt bei 10^{-17} cm^2 ; in H_2 liegt bei 370 keV ein breites Maximum. σ_{10} nimmt zwischen 200 und 450 keV stark ab.

H. C. Wolf.

1654 **Don E. Harrison jr.** *Theory of the sputtering process.* Phys. Rev. (2) 102, 1473—1480, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Louisville, Kentucky, Univ.) In enger Anlehnung an die mathematischen Methoden, die bei der Behandlung der Diffusion von Neutronen in festen Körpern entwickelt wurden, wird eine Theorie der Kathodenzerstäubung entwickelt. Die Grundlage bildet die BOLTZMANNsche

Transportgleichung; vorausgesetzt wird ferner — was durchaus diskutabel ist — daß die Verteilungsfunktionen, bestehend aus vier Komponenten, die einfallenden, die getroffenen und die im thermischen Gleichgewicht befindlichen Gitteratome umfassend. Lösungen dieser Transportgleichung sind. Die abgeleiteten Endformeln, die die zerstäubte Menge als Funktion der Zerstäubungsbedingungen geben, enthalten allerdings vier anpaßbare Parameter, da gemessene Werte für diese fast gar nicht vorliegen. Der über eine solche Anpassung durchgeführte Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit der Theorie zeigt zufriedenstellende Übereinstimmung und deutet damit die Richtung an, in der zukünftige experimentelle Untersuchung wünschenswert ist.

H. Mayer.

1655 R. J. Carbone, E. N. Fuls and E. Everhart. *Charge analysis and differential cross-section measurements for large-angle argon ion-argon atom collisions with energies between 25 and 138 kev.* Phys. Rev. (2) **102**, 1524—1530, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Storrs, Conn., Univ., Phys. Dep.) Messung der Ladungszustände und der differentiellen Wirkungsquerschnitte beim Einfachstoß zwischen A-Ionen und A-Atomen bei großen Stoßwinkeln von 4 bis 20° und bei Energien von 25 bis 138 keV ergab den Ionisationsgrad wesentlich als Funktion der nächsten Annäherung beim Stoß; von der Energie hängt er weniger ab. Bis zu siebenfache Ionisation wurde beobachtet. Die aus den Meßergebnissen errechneten absoluten differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Streuung der Partikeln sind geringer als man sie für reine COULOMB-Streuung erwartet, vermutlich wegen der Abschirmung durch die Atomelektronen. Man erhält gute Übereinstimmung mit der Theorie bei Annahme eines exponentiell abgeschirmten COULOMB-Feldes.

H. C. Wolf.

1656 E. Cicely Ridley. *Approximate self-consistent fields for In^{3+} and Sb^{3+} .* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 698—702, 1956, Nr. 4. (Okt.) Die selbstkonsistenten Felder für die Grundzustände von In^{3+} und Sb^{3+} wurden berechnet. Die Ergebnisse, die Wellenfunktionen für die äußeren Elektronen und die Elektronen-Beiträge zum Gesamtfeld, ferner die maximalen Fehler, sind tabelliert. M. Wiedemann.

1657 P. Mazur and M. Mandel. *On the theory of the refractive index of non-polar gases. I. Quantum mechanical part. II. Statistical part.* Physica, 's Grav. **22**, 289—298/299—310, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Leiden, Inst.-Lorentz.) Anknüpfend an eine frühere Rechnung (Ber. **35**, 99, 1956) wird die Polarisierbarkeit sphärischer, nicht polarer Moleküle in einem elektrischen Wechselfeld mit Hilfe eines quantenmechanischen Störungsverfahrens berechnet. Die Frequenzabhängigkeit ist explizit bei Helium für Frequenzen ausgewertet, die klein gegen die der weichsten Absorptionslinie sind. Das Ergebnis wird benutzt zur Berechnung des Brechungsindex solcher Gase. Dabei werden sowohl die statistischen Schwankungen des induzierten Dipolmomentes als auch die Änderung der Polarisierbarkeit berücksichtigt. Es ergibt sich eine verallgemeinerte LORENTZ-LORENZ-Formel, die numerisch für Helium ausgewertet ist. Die Korrektur ist um 15% größer als die entsprechende Korrektur der CLAUSIUS-MOSOTTI-Funktion. Röhler.

1658 W. M. Dukelski und N. I. Jonow. *Negative Ionen von Selen, Tellur, Antimon und Wismut.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 135—138. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus; Ber. Ak. W. der UdSSR **81**, 767—769, 1951, Nr. 5.) Weidemann.

1659 P. K. Kabir and E. E. Salpeter. *Radiative corrections to the ground state energy of helium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 46, 1956, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Cornell Univ.) Schön.

1660 R. Gáspár und B. Molnár. *Zur Theorie der Elektronenaffinität der Na- und K-Atome.* Acta phys. hung. 5, 75—81, 1955, Nr. 1. (Budapest, Akad. Wiss., Forschungsgruppe Theor. Phys.) Die nach einer Methode von GOMBÁS (Ber. 23, 1384, 1942) berechneten Elektronenaffinitäten von Na und K ergeben sich zu 0,84 eV bzw. 0,82 eV. Die Ergebnisse haben die gleiche Größenordnung der von THALER (Phys. Rev. 83, 131, 1951) ermittelten. P. Brauer.

1661 T. A. Littlefield. *Corrected krypton wave-lengths.* Nature, Lond. 165, 187, 1950, Nr. 4188. (Febr.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll.) Berichtigung von Wellenlängenwerten einiger Linien des Kr I-Spektrums in Normalluft, welche in einer früheren Arbeit (Proc. roy. Soc. (A) 187, 220, 1946) aus gemessenen Vakuumwellenlängenwerten berechnet wurden. Engelhard.

1662 Harold Zirin. *Wave functions, spin-orbit and spin-spin parameters for the $1s^2 2s^2 2p^4$ isoelectronic sequence.* Astrophys. J. 122, 52—54, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Harvard Coll. Obs.) Nach der Variationsmethode werden die $1s^2 2s^2 2p^4$ -Wellenfunktionen für die Ionen OI bis CaXIII berechnet und mit ihnen die Spin-Bahn-Parameter und Spin-Spin-Parameter ermittelt. Traving.

1663 David Layzer. *On certain regularities in the structure of complex term spectra.* Astrophys. J. 122, 351—353, 1955, Nr. 2. (Sept.) (Harvard Coll. Obs.) Vf. gibt eine Deutung der von CATALAN, ROHRLICH und SHENSTONE (Ber. 33, 2113, 1954) festgestellten systematischen Zusammenhänge zwischen bestimmten Termdifferenzen (Konfigurationen d^n und $d^{n-1} s$, $n = 1 \dots 10$) in den Spektren der Atome der ersten beiden langen Perioden. Die Rechnungen schließen sich eng an eine in den Mon. Not. R. astr. Soc. 114, 692, 1954, erschienene Arbeit des Vf. an. Oster.

1664 Sadaaki Yanagawa. *Orbit-orbit interactions in atomic l^n configurations.* J. phys. Soc. Japan 10, 1029—1032, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Appl. Phys.) Für die Wechselwirkungen wird nach der Methode von RACAH ein vereinfachter Ausdruck abgeleitet, der im wesentlichen die Form $-\beta L(L+1)$, $\beta \geq 0$ hat. Rechnungen für die $4p^2$ - und $5p^4$ -Konfigurationen von Ge I, As II und Te I ergeben für die beiden ersten Elemente befriedigende Übereinstimmung mit experimentellen Werten. Weidemann.

1665 C. M. Herzfeld. *Theory of spectra of atoms and molecules in solid nitrogen condensed at $4,2^\circ K$.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 58, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.) Schön.

1666 Amar Nath Nigam. *On the X-ray absorption fine structures with polarised X-rays.* Physica, 's Grav. 21, 924, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Allahabad, Ind., Univ., Phys. Dep.) Es wurden Untersuchungen der Feinstruktur an der kurzweligen Seite der K-Absorptionskante von Cl besprochen, die an NaCl-Kristallen (100-Ebene) im Doppelkristall-Spektrometer ausgeführt wurden. Das Beta-Maximum zeigt einen Gang um 3,7 eV, wenn die Orientierung des Kristalls so geändert wird, daß die Richtung der Photoelektronen einmal senkrecht zu (110), dann senkrecht zu (100) steht. Dieser Effekt wurde für NaCl nicht gefunden. Das Alpha-Maximum wies dagegen keine Änderung auf. Eine Erklärung für diese Meßresultate wird gegeben. Weyerer.

1667 Kiyoshi Murakawa. *Hyperfine structure of the spectrum of ruthenium. III.* Berichtigung. J. phys. Soc. Japan 11, 182, 1956, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung der Vorzeichen zweier Matrixelemente (Ber. S. 96). Bartholomeyczik.

1668 Kiyoshi Murakawa. *The quadrupole moment of V^{51} .* J. phys. Soc. Japan 11, 422—425, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Meguro-ku, Tokyo, Inst. Sci. Technol.) Die Hyper-

feinstrukturen einiger Linien des V I-Spektrums wurden mit einem FABRY-PÉROT-Interferometer untersucht. Aus der Hyperfeinstruktur der Linie 4851 Å wurde die Quadrupolkopplungskonstante des Grundzustandes $3d^3 4s^2 4F_{3/2}$ gewonnen. Unter der Annahme, daß die Abschirmkorrektur für das d-Elektron des V I 13 beträgt, wurde das Quadrupolmoment des V⁶¹ zu $(0,28 \pm 0,15) \cdot 10^{-24}$ cm² berechnet, wobei die Polarisationskorrektur nach STERNHEIMER unberücksichtigt blieb. Der angegebene Fehler schließt die Unsicherheit in der Abschirmkorrektur für das d-Elektron nicht ein. Weiterhin wurden die Hyperfeinstrukturen der Linien 4851, 4875, 4832, 4594 und 4330 Å vermessen, woraus die Aufspaltungs faktoren der Quartettzustände $3d^3 4s^2 4F$ und $3d^3 4s 4p 4G_{11/2}$ erhalten wurden.

Wagner.

1669 **M. H. Mittleman.** *Hyperfine splitting in the 2S state of hydrogen.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 46, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Livermore, Univ. California.)

Schön.

1670 **Léon van Hove.** *Energy corrections and persistent perturbation effects in continuous spectra. II. The perturbed stationary states.* Physica, 's Grav. 22, 343 bis 354, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Utrecht, Rijksuniv., Inst. theor. natuurk.) Die Arbeit enthält eine Fortsetzung der Untersuchungen über Störungen kontinuierlicher Energiespektren, die außer Streuung und Erzeugungs- und Ver nichtungsprozessen auch Selbstenergie- und „Cloud“-Effekte hervorrufen. Die gestörten stationären Zustände werden explizit bestimmt und die Bewegung von Wellenpaketen mit Hilfe dieser Formeln ausgedrückt. Die asymptotischen Eigen schaften werden mit den früher ermittelten verglichen. Als Beispiel wird der Fall eines HAMILTON-Operators behandelt, der im ungestörten Fall zwei Familien von stationären Zuständen besitzt, die die Anwesenheit von einem oder von zwei Teilchen beschreiben. Rückstoßeffekte werden berücksichtigt. Weiter werden die etwaigen Anwendungen des Formalismus auf die Renormalisierungsprobleme in der Quantenfeldtheorie besprochen.

Griem.

1671 **Wolfried Bemerl und Hans Fetz.** *Das extrem kurzwellige UV-Licht einer Edelgasentladung.* Naturwissenschaften 43, 272—273, 1956, Nr. 12. (Juni.) (Würzburg, Univ., Phys. Inst.) Im Bereich von 0,1 bis 500 Torr wird die Druck abhängigkeit der extremen UV-Strahlung einer Corona-Entladung in He, Ne und Ar sowie deren Absorption im eigenen Gas gemessen. Hieraus lassen sich Schlüsse über die Wellenlänge sowie die Herkunft der Strahlung ziehen. O. Weber.

1672 **J. M. Fogel, L. I. Krupnik und B. G. Safronow.** *Elektroneneinfang und Ionisierung durch Protonen in Wasserstoff.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 589 bis 602, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer vervollkommen Methode zum Auffangen der langsamten Teilchen auf der Meßelektrode eines ebenen Kondensators im Energiebereich von 12,3 bis 36,7 keV wurden die effektiven Querschnitte für Elektroneneinfang und für Ionisation durch Protonen im Wasserstoff gemessen. Die erhaltenen Ergebnisse wurden mit den Daten anderer Arbeiten und mit theoretischen Resultaten verglichen. Beim Durchdringen der Protonen durch Wasserstoff zeigen sich negative Wasserstoffionen. Bei geringem Gasdruck in der Stoßkammer ist diese Erscheinung mit dem Einfangprozeß von zwei Elektronen durch Protonen an einem Wasserstoffmolekül verbunden. (Nach d. Zfg.)

Weidemann.

1673 **J. P. A. van Hengstum und J. A. Smit.** *Measurement of „optical“ transition probabilities of Cd.* Physica, 's Grav. 22, 86—98, 1956, Nr. 2. (Febr.) Utrecht, Univ., Phys. Lab.) Aus dem Spektrum der Bogenentladung zwischen Kohleelektroden in Luft mit Cadmiumdampf wurde die Wahrscheinlichkeit der Spontanübergänge zwischen 31 Niveau-Kombinationen im Cd-Atom bestimmt. Dazu wurden einer

seits die Intensitäten der Cd-Linien gemessen, andererseits die Besetzung der oberen Niveaus solcher Linien aus der gleichzeitig gemessenen Bogentemperatur berechnet. Die Temperatur wurde aus Intensitätsverhältnissen von CN-Banden abgeleitet, die gleichfalls im Bogenspektrum enthalten waren. Die Ergebnisse sind in einer Tabelle und einem Energie-Niveauschema zusammengestellt.

W. Kolb.

1674 **S. Weniger et B. Herman.** *Contour des raies d'arc du sodium élargies par l'effet Stark intermoléculaire.* J. Phys. Radium **17**, 37—41, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Bellevue, Lab. Aimé Cotton; Obs. Meudon.) In einer kondensierten Entladung wird das Bogen-Spektrum des Natriums sowie der BALMER-Serie des Wasserstoffs erzeugt. Aus den Wasserstoff-Linien werden für Elektronendichte und intermolekulare Feldstärke auf verschiedenen Wegen etwa übereinstimmende Werte gewonnen. Um für die Natrium-Linien Übereinstimmung zwischen den mit Hilfe der bekannten STARK-Effekt-Konstanten berechneten und den gemessenen Linien-Profilen zu erhalten, muß jedoch die Feldstärke um einen Faktor 2 kleiner angesetzt werden. Vff. glauben, daß sich für den Fall der kondensierten Entladung die Abweichungen in der wirksamen intermolekularen Feldstärke wenigstens zum Teil durch die verschieden langen Rekombinationszeiten erklären lassen. Mit den verbesserten Werten werden dann die STARK-Effekt-Konstanten für einige weitere Dubletts des Natriums auf Grund ihrer gemessenen Linien-Profile berechnet.

O. Weber.

1675 **R. Gáspár und P. Csavinszky.** *Über die Theorie der Bindung von zweiwertigen zweiatomigen Ionenmolekülen. Bindung der Erdalkalimetalloxyde.* Acta phys. hung. **5**, 65—74, 1955, Nr. 1. (Budapest, Akad. Wiss., Forschungsgruppe Theor. Phys. und Techn. Univ., Phys. Inst.) Es wurde untersucht, ob sich die von JENSEN und GOMBAS ausgearbeitete Methode zur Beschreibung von Molekülen, die aus Ionen mit edelgasartiger Struktur aufgebaut sind und die sich bei einwertigen zweiatomigen Ionenmolekülen gut bewährt hat, auch zur Beschreibung von zweiwertigen Ionenmolekülen eignet. Im Falle der Oxyde der Erdalkalimetalle sind die Bedingungen der Anwendbarkeit dieser Methode erfüllt. Die für den Kernabstand und die Dissoziationsenergie gewonnenen Werte $\delta = 1,53 \text{ \AA}$ und $D_a = 4,50 \text{ eV}$ stimmen mit den Versuchsergebnissen gut überein. Im Laufe der Berechnungen wurde für die Elektronendichte des Mg^{2+} -Ions die HARTREE-FOCK-sche Elektronenverteilung angenommen, während für das O^{2-} -Ion — für das weder eine mit der HARTREESchen noch mit der HARTREE-FOCKschen Methode bestimmte Elektronendichteverteilung bekannt ist — eine mit der halbempirischen SLATERSchen Methode bestimmte Elektronendichteverteilung herangezogen wurde. Den Ergebnissen zufolge kann diese Elektronendichteverteilung bei der Bestimmung der Angaben von Molekülen gut angewandt werden, wogegen bei ihrer Verwendung für die Berechnung der Konstanten von festen Körpern eine gewisse Vorsicht angebracht ist. (Zfg.)

P. Brauer.

1676 **R. A. Ballinger and N. H. March.** *Angular terms in the electron density for the phosphine molecule.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 703—711, 1956, Nr. 4. (Okt.) Für das Phosphin-Molekül wird ein Modell zugrunde gelegt, in dem die 3H-Kerne zu einer ringförmigen Ladung verschmiert sind. Nach der THOMAS-FERMI-Näherung in Verbindung mit der Variationsmethode werden die ersten Winkelglieder in der Entwicklung der Elektronendichte nach LEGENDRE-Polynomen berechnet. Für die Elektronenverteilung in der Ebene, die die Molekülachse enthält, wurde unter Einschluß der p- und f-Winkelglieder eine Karte gezeichnet. Es ergibt sich eine gewisse Anhäufung von Elektronen um die H-Kerne und eine Andeutung der einsamen Elektronenpaare an den zu erwartenden Stellen.

M. Wiedemann.

1677 H. I. Waterman. *Physikalische Konstanten und Struktur von Stoffgemischen. Neuere Entwicklungen graphischer statistischer Methoden und ihre verschiedenen industriellen Anwendungsmöglichkeiten.* Erdöl und Kohle **9**, 166—169, 1956, Nr. 3. (März.) (Delft, T. H., Inst. Chem. Technol.) Zusammenfassender Bericht über Arbeiten des Vf. zur Bestimmung der Ringzahl gesättigter Kohlenwasserstoffe. Als Hilfsgröße für die Bestimmung dienen der Brechungsindex, die Dichte, das Molekulargewicht und die kinematische Viskosität. Es werden Diagramme angegeben, aus denen man bei Kenntnis zweier der Hilfsgrößen die Ringzahl ermitteln kann.

W. Weber.

1678 R. N. Beale. *Mobility of π -electrons in heterogeneous linear molecules.* Nature, Lond. **178**, 37—38, 1956, Nr. 4523. (7. Juli.) (Rotorua, N. Zeal., Queen Elizabeth Hosp., Dep. Health.) Bei einer Reihe von Verbindungen des Typs Phenoyl-X und Ph-X-Ph mit X = konjugierte Kette mit Heterogruppen wie CO, N-N oder CH=N-N—CH, wurden die Oszillatorträgen f bestimmt. Ein beträchtlicher Teil der Gesamtabsorption entfiel auf den $\pi \rightarrow \pi^*$ Übergang niedriger Energie. Vf. stellte die Beziehung $f_{\text{beob.}} = 0,189 (1,5 a + b + n_{\text{het}})$ auf mit a = Anzahl der Phenyl- und b der Vinylgruppen, n_{het} , das Doppelbindungsäquivalent der Heterogruppe, ergab sich zu 0 für CO und für N=N und zu 2—3 für CH=N-N=CH. Die Heterogruppen setzen also die Beweglichkeit der π -Elektronen nicht herab, auch wenn sie selbst zu dem Übergang keinen Beitrag liefern.

M. Wiedemann.

1679 Isao Oshida, Yuzuru Ooshika and Reikiti Miyasaka. *Proton transfer in hydrogen bond and its participation in π -electron systems.* J. phys. Soc. Japan **10**, 849—859, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Kobubunzi, Tokyo, Kobayashi Inst., Phys. Res.) Die Ultrarotspektren der OH — bzw. NH — Gruppe können nach Lage und Intensität in zwei Gruppen eingeteilt werden. Die erste umfaßt die eigentlich alkoholähnlichen Spektren, die zweite diejenigen, bei denen durch konjugierte π -Elektronensysteme der Protonenübergang erleichtert wird. Mittels einfacher Potentialansätze werden Rechnungen durchgeführt, die zu einer qualitativen Diskussion des Protonenüberganges führen. Insbesondere für biologische Systeme spielt dieser eine gewisse Rolle.

Hampel.

1680 V. Santhamma. *Force constants for 1, 3, 5 trimethyl benzene.* Proc. nat. Inst. Sci. India **20**, 576—581, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Waltair, Andhra Univ., Dep. Phys.)

H. Ebert.

1681 J. W. Otvos and D. P. Stevenson. *Cross-sections of molecules for ionization by electrons.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 546—551, 1956, Nr. 3. (5. Febr.) (Emeryville, Cal., Shell Dev. Co.) Es wird gezeigt, daß der relative Wirkungsquerschnitt für die Ionisation von Atomen durch Elektronen in guter Näherung durch die Summe der mittleren Quadrate der Bahnradien der Valenzelektronen gegeben ist. Weiter wird an verschiedenen Substanzen — darunter Kohlenwasserstoffen und ihren Derivaten — gezeigt, daß der Wirkungsquerschnitt der Moleküle gleich der Summe der Wirkungsquerschnitte ihrer Atome ist.

Pfister.

1682 Gunnar Erlandsson. *Extended energy level tables for the rigid asymmetric rotor.* Ark. Fys. **10**, 65—88, 1956, Nr. 1. (Stockholm, Univ., Dep. Phys.) Als Ergänzung und Fortsetzung der Arbeiten von CROSS, HAINER und KING bringt der Vf. eine Reihe von Tafeln zur Ermittlung der Energieniveaus asymmetrischer Kreiselmoleküle für $J = 13$ bis $J = 40$. Es wird dieselbe Bezeichnungsweise benutzt, die die genannten Autoren in ihren Tabellen für $J \leq 12$ eingeführt haben. Die Kolonnen entsprechen von links nach rechts fortlaufend den Asymmetriewerten $K = -1,0$ bis $0,0$, während die Zeilen die $2J + 1$ K_{11} , K_{12}

Indices aufweisen. Die Ermittlung der Zahlenwerte erfolgte mit der elektronischen Rechenmaschine BESK.

Bayer.

1683 **W. R. Jarmain, P. A. Fraser and R. W. Nicholls.** *Vibrational transition probabilities of diatomic molecules; collected results. III. N_2 , NO , O_2 , O_2^+ , OH , CO , CO^+ .* *Astrophys. J.* **122**, 55—61, 1955, Nr. 1. (Juli.) (London, Can., Univ. West. Ont., Dep. Phys.)

Traving.

1684 **J. Goubeau, W. Bues und F. W. Kampmann.** *Bestimmung der Kraftkonstanten im Tetrafluorkohlenstoff und Bortrifluorid und Vergleich mit den Kraftkonstanten der Fluoride der ersten Achterperiode.* *Z. anorg. Chem.* **283**, 123—137, 1956, Nr. 1/6. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Lab. anorg. Chem.) Es wurden die Infrarotspektren von Cl^2F_4 und Cl^3F_4 sowie von BF_3 im Bereich von 600 bis 3000 cm^{-1} aufgenommen, um mit Hilfe der genau bekannten Isotopenaufspaltung der asymmetrischen Schwingungen der beiden Moleküle die Kraftkonstanten mit Wechselwirkungskonstanten sicher zu berechnen. Es ergab sich $k_{CF} = 6,27$ und $k_{BF} = 7,18 \cdot 10^5\text{ dyn/cm}$. Die Kraftkonstanten werden mit den bekannten Kraftkonstanten der Fluoride der ersten Achterperiode und mit theoretischen Voraussagen für diese verglichen. Der starke Abfall der Kraftkonstanten von NF_3 , OF_2 und F_2 gegenüber allen theoretischen Voraussagen und gegenüber CF_4 und BF_3 wird auf die dort vorliegenden $p \cdot p$ -Bindungen zurückgeführt, die wesentlich schwächer sind, als die den meisten Berechnungen zugrunde gelegten sp^3 -Bindungen. Da im BF_3^- und im CF_4 sp^3 -Bindungen vorliegen, so stimmen die experimentellen Werte gut mit den berechneten überein. Der für BF_3 beobachtete abnorm hohe Wert der Kraftkonstante wird mit einer durch Mesomerie stabilisierten koordinativen Mehrfachbindung erklärt. (Zfg.)

H. Ebert.

1685 **J. Romanko, T. Feldman, E. J. Stansbury and A. McKellar.** *The rotational Raman spectrum of ethylene.* *Canad. J. Phys.* **32**, 735—742, 1954, Nr. 12. (Dez.)

1686 **Salvador M. Ferigle and Alfons Weber.** *Calculation of depolarization factors in the Raman spectra of polyatomic molecules.* *Canad. J. Phys.* **32**, 799—807, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Ill. Inst. Technol., Phys. Dep.)

1687 **Mlle Joyce Fabian et Maurice Legrand.** *Sur l'intensité d'absorption infrarouge du groupe imine.* *Bull. Soc. Chim. Fr.* 1956, S. 1461—1463, Nr. 10. (Okt.) (Roussel-Uclaf, Serv. Rech.)

1688 **Mlle Joyce Fabian, Maurice Legrand et Pierre Poirier.** *L'étude spectrographique infrarouge et Raman du groupe imine.* *Bull. Soc. Chim. Fr.* 1956, S. 1499—1509, Nr. 10. (Okt.) (Roussel-Uclaf, Serv. Rech.)

Schön.

1689 **W. N. Nikitin und N. G. Jaroslawski.** *Infrarotspektroskopie der Wasserstoffbindung bei tiefen Temperaturen.* *Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin.* 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 203—207. Redaktion der deutschen Übersetzung **ROBERT ROMBE.** (Aus: *Ber. Ak. W. der UdSSR* **77**, 1015—1018, 1951, Nr. 6.)

Weidemann.

1690 **Akira Okaya.** *A theoretical analysis of the magnetic hyperfine structure of the microwave spectrum of C_{2v} molecules.* *J. phys. Soc. Japan* **11**, 249—258, 1956, Nr. 3. (März.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Unter Anwendung quantenmechanischer und gruppentheoretischer Methoden wird eine Theorie der magnetischen Hyperfeinstruktur für Moleküle mit C_{2v} -Symmetrie im 1A -Elektronen und Schwingungsgrundzustand gegeben. Dabei wird angenommen, daß zwei gleiche Kerne vom Spin $1/2$ außerhalb der Achse und ein Kern mit Spin 0 und einer mit beliebigem Spin auf der Molekülachse liegen. Die theoretischen Ergebnisse zeigen dann, daß für bestimmte Rotationsübergänge $\Delta J = 0$, $\Delta K_+ = -1$,

und ungerade K. Anfangs- und Endwerte ein Triplet existiert, das die scheinbar beobachtete Dublett-Aufspaltung zu erklären vermag. (s. auch nachst. Ref.)

Bayer.

1691 Akira Okaya. *The microwave hyperfine spectrum of formaldehyde.* J. phys. Soc. Japan **11**, 258—263, 1956, Nr. 3. (März.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Hyperfeinstruktur des $4_{-1,4} - 4_{-1,3}$ -Überganges im Mikrowellenspektrum von Formaldehyd H_2CO wurde mit Hilfe eines Millimeterwellen-Spektrographen erforscht. Der Spektrograph bestand im wesentlichen aus einem Kristall als Frequenzvervielfacher, einer STARK-Zelle von ungefähr 1,50 m Länge und darin einem hochempfindlichen Detektor. Als Strahlungsquelle diente ein 2K-33A-Klystron. Wie die theoretischen Untersuchungen zeigen, ist die Hauptlinie, die den Übergängen $\Delta J = 0$ $\Delta K_{+1} = -1$, $\Delta I = 0$ entspricht, aus drei starken Teillinien $\Delta F = 0$ zusammengesetzt, die den F-Werten $F = 3$, $F = 4$ und $F = 5$ zuzuordnen sind. Die Aufspaltungs frequenz zwischen den Linien $F = 3$ und $F = 5$ wurde gemessen und betrug 188 ± 15 kHz. Die Ursache, daß das Triplet meist als Dublett wahrgenommen wird, liegt in der Art der Überlagerung der drei nicht vollständig aufgelösten Linien begründet, wie in der Arbeit gezeigt wird. Bayer.

1692 Hiromasa Hirakawa, Akira Miyahara and Koichi Shimoda. *Microwave spectra of formaldehyde and methylamine in the SHF region.* J. phys. Soc. Japan **11**, 334—335, 1956, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Mikrowellenspektren von Formaldehyd $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{O}^{16}$, $\text{C}^{13}\text{H}_2\text{O}^{16}$ und $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{O}^{18}$ sowie von Methylamin CH_3N wurden im Frequenzbereich zwischen 2700 und 8100 MHz mit Hilfe eines STARK-Spektrographen (Modulationsfrequenz 110 kHz) untersucht. Die Absorptionszelle bestand aus einem Hohlleiter von 4 m Länge und einem Querschnitt von $29 \times 58 \text{ mm}^2$. Die Genauigkeit der Frequenzmessung betrug bei starken Linien $\pm 0,01$ MHz, bei schwachen Linien $\pm 0,5$ MHz; die minimal feststellbare Absorption betrug $1 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$. Beim Formaldehyd wurden sechs Linien von $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{O}^{16}$; drei Linien von $\text{C}^{13}\text{H}_2\text{O}^{16}$ und eine Linie von $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{O}^{18}$ entdeckt. Die Lage der Linien stimmt mit den berechneten Voraussagen von LAWRENCE und STRANDBERG gut überein. 44 Linien des Methylamins wurden entdeckt. Sie werden tabellarisch zusammengestellt und nach der Ordnung ihres STARK-Effektes klassifiziert. Bayer.

1693 Akira Miyahara, Hiromasa Hirakawa and Koichi Shimoda. *l-type doubling spectra of HCN and DCN in the SHF region.* J. phys. Soc. Japan **11**, 335, 1956, Nr. 3. (März.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Unter l-Typ-Verdopplung ist die Dublett-Aufspaltung der Rotationsniveaus bei linearen dreiatomigen Molekülen zu verstehen, die durch eine Kopplung zwischen den Molekül-Biegungsschwingungen und der Rotationsbewegung bedingt wird. Diese Verdopplung wurde bei HCN und DCN im Frequenzbereich zwischen 2600 und 7900 MHz mit dem im vorst. Ref. erwähnten STARK-Spektrographen beobachtet. Die gemessenen Aufspaltungswerte sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die von NIELSEN [Phys. Rev. **75**, 1961, 1950; (Ber. **29**, 1511, 1950)] eingeführte Dublettkonstante q wurde aus den Meßwerten berechnet und zeigt in ihrem Verlauf gute Übereinstimmung mit der Theorie. Die Absorptionskonstante wurde für $\mu = 2.96 \text{ D}$, $V_2 = 712 \text{ cm}^{-1}$, $T = 290^\circ \text{ K}$, $\Delta \nu / p = 25 \text{ MHz/mm Hg}$ für die $J = 3$ -Linie von HCN zu $2 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^{-1}$ bestimmt. Bayer.

1694 C. J. Ballhausen. *Studies of absorption spectra. II. Theory of copper (II)-spectra.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat.-fys. Medd.) **29**, 1954, S. 1—18.

1695 C. J. Ballhausen. *Studies of absorption spectra. V. The spectra of nickel (II)-complexes.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat.-fys. Medd.) **29**, 1955, Nr. 8. S. 1—17. H. Ebert.

1696 **Chr. Klixbüll Jørgensen.** *Studies of absorption spectra. VI. Actinide ions with two 5 f-electrons.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat.-fys. Medd.) **29**, 1955, Nr. 7. S. 1—21. **H. Ebert.**

1697 **Göte Nilheden.** *The perturbations in the near ultra-violet band-system (D-X) of silicon monosulphide.* Ark. Fys. **10**, 19—36, 1956, Nr. 1. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Die Rotationsanalyse des $D^1\Pi-X^1\Sigma^+$ -Systems wurde auf höhere Niveaus ausgedehnt. Außerdem wurde unter besonderer Berücksichtigung der Störungen des D-Zustandes eine Anzahl von Banden neuerlich analysiert. Die Störungen röhren von Wechselwirkungen mit drei Elektronenzuständen her: Einem $^3\Sigma^-$ -Zustand, einem $^1\Pi$ - oder 1A -Zustand und einem $^1\Sigma^-$ -Zustand. Wahrscheinlich sind noch Wechselwirkungen mit einem vierten Zustand vorhanden, über den aber z. Zt. noch keine Informationen verfügbar sind. Rotationskonstanten und Anharmonizitäten der störenden Zustände werden angegeben.

Hampel.

1698 **P. G. Wilkinson.** *The far ultraviolet (C-X) bands of N_2^+ .* Canad. J. Phys. **34**, 250—255, 1956, Nr. 3. (März.) (Chicago, Univ., Dep. Phys., Lab. Molecular Struct. Spectra.) Mit einem 21 Fuß Vakuumspektrographen, Dispersion $1,33 \text{ \AA/mm}$ in erster Ordnung, wurden die C-X-Banden von N_2^+ aufgenommen. Lichtquelle: Eisenhohlkathode mit strömendem Helium, dem 1% N_2 beigemischt war, beschickt, Druck 10 Torr. Stromstärke: 0,2—0,6 Amp. Die Auflösung betrug bei

$2 \Sigma_u^+$ bis zu 90 000. Fe-Normale. Die Einordnung der Banden als Σ_u^+ → Σ_g^+ -Übergang wird bestätigt. Weitergehende Feinstrukturaufspaltung wird nicht beobachtet. Die Wellenlängen der (3—6), (3—8), (3—9), (3—10), (4—10) und (4—11) Banden werden angegeben. Sie zeigen einfache P- und R-Zweige mit dem erwarteten Intensitätswechsel (gerades N stark, ungerades N schwach). Die Konstanten B und D werden, aus den Kombinationsbeziehungen berechnet, angegeben, ebenso Nulllinien und Bandenköpfe. Die Werte B_v genügen der Gleichung: $B_v = 1,925_3 - 0,0174_3 (v + 1/2) - 0,00016_4 (v + 1/2)^2$, $B_e = 1,926 \text{ cm}^{-1}$; $r_e = 1,118 \text{ \AA}$. Besonderheiten in der Intensitätsverteilung und die mögliche Erklärung durch die DOUGLASSche Annahme der inversen Prädissoziation des $v' = 3$ -Niveaus und durch Resonanzerregung durch He^+ wird besprochen.

C. Richter.

1699 **Robert Herman and Richard F. Wallis.** *Matrix elements of electronic transitions in the H_2^+ hydrogen molecular ion.* Astrophys. J. **123**, 353—362, 1956, Nr. 2. (März.) (College Park, Univ. Md., Dep. Phys.; Silver Spring, Md., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Für das H_2^+ -Molekül werden unter Benutzung der HYLLERAASSENEN Wellenfunktionen die Matrixelemente des elektrischen Dipolmomentes für Übergänge zwischen gebundenen Elektronenzuständen in analytischer Form angegeben. Als Beispiel werden die Oszillatorenstärken für die $1s\sigma-2p\sigma$ - und $1s\sigma-2p\pi$ -Übergänge für einen Kernabstand von 3,00 BOHRschen Radien berechnet. Die f-Werte 0,2858 bzw. 0,4782 stimmen mit früheren Resultaten von BATES u. a. gut überein.

Traving.

1700 **D. Keilin and E. F. Hartree.** *Absorption spectrum of oxygen.* Nature, Lond. **165**, 543—544, 1950, Nr. 4197. (Apr.) (Cambridge, Univ., Molteno Inst.) Eine verhältnismäßig starke Absorptionsbande des gasförmigen Sauerstoffs lässt sich auch mit Hilfe eines Taschenspektroskops beobachten, das gegen die hochstehende Sonne (23,5%) gerichtet ist. In einem Stahlrohr von 60 cm Länge, das mit Sauerstoff von etwa 30 atm Druck gefüllt ist, wird diese Bande mit gleicher Intensität beobachtet. Die Versuche wurden auf flüssigen Sauerstoff ausgedehnt. Im Bereich

des sichtbaren Spektrums zeigten sich vier Banden (6310, 5770, 5320 und 4775 Å) bei einer Schichtdicke des flüssigen Sauerstoffs von etwa 5 cm. Diese Banden werden dem vieratomigen Sauerstoffmolekül O_4 zugeschrieben, dessen Anteil in flüssigem Sauerstoff etwa 50 %, in gasförmigem aber weniger als 0,1 % beträgt.

Engelhard.

1701 **H. Zimmermann** und **G. Scheibe**. *Zur Konstitution und Lichtabsorption der reversibel polymeren Form des Pseudoisocyanins*. Z. Elektrochem. **60**, 566—569, 1956, Nr. 6. (Aug.) (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Im λ -Bereich von 4000—6000 Å wurde von den wässrigen Lösungen des Pseudoisocyanins bei 20° bei verschiedenen Konzentrationen c die Absorption gemessen, ebenso von den alkoholischen Lösungen bei —183°. Bei höherem c lagern sich die Farbstoffmoleküle zu fadenförmigen Aggregaten zusammen, was bis zur Gelatinierung der Lösung führen kann. Mit diesem Vorgang ist das Auftreten einer ungewöhnlich schmalen Absorptionsbande, die gegenüber den ursprünglichen Banden nach größerem λ verschoben ist und deren Schwingungsrichtung senkrecht zu diesen liegt, verknüpft; gleichzeitig erscheint eine Fluoreszenzbande fast gleicher Frequenz mit sehr kurzer Lebensdauer. Die Messungen ergeben, daß die Zahl der Farbstoffmoleküle, die zur Entstehung der polymeren Absorptionsbande nötig sind, höchstens 3 beträgt. Bei der Bildung der reversiblen Polymerisate mit einer größeren Gliederzahl tritt eine Verschiebung des Schwerpunktes der Bande nach größerem λ bis zu etwa 20 Å ein.

O. Fuchs.

1702 **T. Suzuki** and **B. T. M. Willis**. *Diffraction from dislocations*. Nature, Lond. **177**, 712, 1956, Nr. 4511. (14. Apr.) (Bristol, Roy. Fort, H. H. Wills Phys. Lab., Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) In Fortführung einiger Arbeiten von A. J. C. WILSON (Ber. **34**, 1133, 1955 und Research **3**, 387, 1950) wurde der Einfluß von Stufenversetzungen (in Achsenrichtung der zylindrischen Probe) auf das Röntgenbild berechnet und im Modell (optische Interferenz) demonstriert. Die Ergebnisse werden summarisch mitgeteilt. Sie fallen, wenn für die POISSONSCHE Zahl der Wert 0,3 gesetzt wird, ganz andersartig aus als die von WILSON im Fall der Stufenversetzung durch mehr qualitative Überlegungen erhaltenen Resultate.

Weyerer.

1703 **Burton L. Henke** and **Jesse W. M. DuMond**. *Submicroscopic structure determination by long wavelength X-ray diffraction*. J. appl. Phys. **26**, 903—917, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol.) Die Bestimmung der Größe und der Form von submikroskopisch kleinen Teilchen wird theoretisch behandelt und der Vorteil von langwelligen Röntgenstrahlen (8 bis 25 kX) besprochen, die an Hand einer neuen Versuchstechnik erhalten werden: Gasgefüllte Röntgenröhre mit durchbohrter Kathode; ellipsoide, totalreflektierende, zugleich monochromatisierende und punktförmig fokussierende Spiegelanordnung für den Primärstrahl; Filmnachweis der Interferenzen; Monitorzählerranzeige; Abstand des Präparates von der Röhre bzw. Film oder Spiegel sind 92 bzw. 20 oder 36 cm.

Weyerer.

1704 **Vladimir Vand**. *Methods for the correction of x-ray intensities for primary and secondary extinction in crystal structure analysis*. J. appl. Phys. **26**, 1191 bis 1194, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Pennsylvania State Univ., Dep. Phys., X-Ray and Crystal Analysis Lab.) Die Theorie der Röntgenstrahlextinktion bei Feinstrukturuntersuchungen wurde revidiert und eine Anwendung auf kleine, allseits ausgeleuchtete Kristallchen gebracht. Mit einer angenäherten Lösung (BESSEL-Funktionen) wird das Kleinvinkelgebiet, wo die Extinktionen wahrscheinlich die größten Werte annehmen, behandelt und die erhaltenen Ergebnisse diskutiert. Wenn die Kristallstruktur einigermaßen gut bekannt ist, gelingt die Trennung der Primär- von der Sekundär-Extinktion, wodurch eine entsprechende Korrektur der gemessenen Werte möglich wird.

Weyerer.

1705 **James E. Manson.** *Preferred orientation of platelets in X-ray diffractometer powder samples.* J. appl. Phys. **26**, 1254—1256, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Air Res. Dev. Command, Air Force Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Bei Messungen mit dem Röntgendiffraktometer stört oft das Vorhandensein von bevorzugten Orientierungen des Präparats. Man vermeidet eine Textur, die etwa beim Herstellen von gepreßten Pulverplatten auftritt, dadurch, daß das Pulver mit einem gering absorbierenden amorphen Material in variablem Mengenverhältnis gemischt und auf die Konzentration Null extrapoliert wird. Diese Extrapolation zur Eliminierung von Texturerscheinungen wird an einem Modellpräparat erprobt. Ein Vergleich der Intensitätsverhältnisse von 1013 und 220—1120 an zwei Silberjodidpulvern verschiedener Korngröße zeigt eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Weyerer.

1706 **H. Thiel.** *Zur Kristallstruktur des schwarzen Phosphors.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 122—125, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf.) An DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen von der schwarzen Modifikation des Phosphors wurden 42 Interferenzringe beobachtet und ausgemessen. Der Vergleich der beobachteten und der unter der Annahme eines rhombischen und rhomboedrischen Gitters berechneten $\sin^2\theta$ -Werte erhärtet die Vorstellung einer rhombischen Elementarzelle des schwarzen Phosphors mit den Dimensionen $a = 3,31 \text{ \AA}$, $b = 4,38 \text{ \AA}$, $c = 10,50 \text{ \AA}$, wie es schon HULTGREN, GINGRICH und WARREN 1935 fanden. Dagegen scheint auf Grund der abweichenden Werte von $\sin^2\theta$ die rhomboedrische Struktur unwahrscheinlich. J. Richter.

1707 **J. Graham, A. Moore and G. V. Raynor.** *The effect of temperature on the lattice spacings of indium.* J. Inst. Met. **84**, 86—87, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.) Mittels Röntgenstrahlen sind zwischen $-183^\circ + 135^\circ \text{C}$ die Gitterparameter von reinem Indium gemessen; bemerkenswert ist die Tatsache, daß der c-Parameter ein Maximum durchschreitet. Gefunden wurde: $(T \text{ in } ^\circ\text{K}) a = 4,542 \cdot 2(1 + 2,59 \cdot 10^{-5} \cdot T + 1,15 \cdot 10^{-10} \cdot T^3)$; $c = 4,9141 (1 + 2,59 \cdot 10^{-5} T - 1,15 \cdot 10^{-10} \cdot T^2)$; der Volumenausdehnungskoeffizient ist $7,77 \cdot 10^{-5} + 3,45 \cdot 10^{-10} \cdot T^2$. H. Ebert.

1708 **Kathleen Lonsdale and H. Judith Grenville-Wells.** *Anisotropic temperature factors in cubic crystals.* Nature, Lond. **177**, 986—987, 1956, Nr. 4517. (26. Mai.) (London, Univ. Coll., Dep. Chem.) Es werden die Bedingungen angegeben, unter denen der DEBYE-Faktor von der kristallographischen Richtung abhängt: nicht gleich große Amplituden der verschiedenen Atome und Schwingungsanisotropie. Ein Beispiel wird durchgerechnet, auf noch laufende Beobachtungen an Urotropin wird hingewiesen. German.

1709 **Richard F. Wallis.** *Normal modes of vibration of one-dimensional lattices with free ends.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B. (Appl. Phys. Lab.) Schöñ.

1710 **Malcolm L. Williams and John D. Ferry.** *Dynamic mechanical properties of polymethyl acrylate.* J. Colloid Sci. **10**, 474—481, 1955, Nr. 5. (Okt.) (Madison, Wisconsin, Univ., Dep. Chem.) Der Real- und der Imaginärteil der komplexen Nachgiebigkeit (compliance) bei Schubbeanspruchung wurden für Polyacrylsäure-methylester in Abhängigkeit von der Frequenz ($30 \dots 3000 \text{ Hz}$) und von der Temperatur ($25^\circ \dots 89^\circ \text{C}$) gemessen. Die benutzte Probe hatte ein mittleres Molekulargewicht von $2,2 \cdot 10^6$. Auf die gemessenen Frequenzkurven wird die Methode der reduzierten Variablen angewandt. Die Relaxations- und Retardationszeitenverteilungen werden aus dem Verlauf der Reduktionskurve berechnet. Die Temperaturabhängigkeit der Relaxationsprozesse stimmt mit der bei dielektrischen Messungen erhaltenen überein. G. W. Becker.

1711 K. B. Tolpygo. *Die Genauigkeit der Methode der effektiven Masse in der Theorie der lokalen Elektronenzustände im Kristall.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin, 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 110—123. Redaktion der deutschen Übersetzung: ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. 21, 443 bis 453, Nr. 3.) Weidemann.

1712 Ernst Bauer. *Über Orientierungserscheinungen beim Kristallwachstum fern vom Phasengleichgewicht.* Z. Kristallogr. 107, 290—317, 1956, Nr. 4. (Mai.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Aus einer Modellvorstellung über das Schichtwachstum werden für einfache Gitter die zu erwartenden Orientierungen abgeleitet, die beim Kristallwachstum fern vom Phasengleichgewicht durch Keimbildung und Keimwachstum bedingt sind. Die keimbildungsbedingten Orientierungen werden ausschließlich für den Fall geringer Wechselwirkung mit der Unterlage, die keimwachstumsbedingten für die getrennt oder gleichzeitig wirkenden Grenzfälle gerichteter oder allseitiger Molekülzufuhr diskutiert. Die vorgeschlagenen Modell-Vorstellungen werden durch eigene Untersuchungen an Ionenkristallaufdampfschichten (insbesondere LiF, CaF, BaF₂) und durch fremde Untersuchungen an Metallaufdampfschichten im wesentlichen bestätigt. Es ergibt sich u. a., daß gleiche Struktur nicht gleiches Orientierungs-Verhalten zur Folge haben muß, und daß der Entstehungsmechanismus der Orientierung viel komplizierter ist, als bisher angenommen wurde. German.

1713 V. G. Smith, W. A. Tiller and J. W. Rutter. *A mathematical analysis of solute redistribution during solidification.* Canad. J. Phys. 33, 723—745, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Metall Engng.) Vff. untersuchen theoretisch die bei der Erstarrung einer Metallschmelze stattfindende Ausscheidung von Verunreinigungen. Vorausgesetzt wird im wesentlichen, daß Diffusionsvorgänge im festen Zustand und Konvektionen in der Flüssigkeit vernachlässigbar sind, und daß das Verhältnis k : Verunreinigungskonzentration im entstehenden festen Körper zu Konzentration in der angrenzenden Flüssigkeit konstant ist. Wenn $k < 1$, steigt zunächst an der Erstarrungsgrenze die Konzentration der Verunreinigungen wegen endlicher Diffusionsgeschwindigkeit stark an. Da k konstant gehalten wird, wächst damit auch die Konzentration der in der festen Phase ausgeschiedenen Verunreinigung an. Dies geht so lange, bis in der festen Phase die anfängliche mittlere Verunreinigungskonzentration der Flüssigkeit erreicht ist. Dieser Gleichgewichtszustand bleibt zunächst erhalten, wenn die Wachstumsverhältnisse nicht geändert werden. Die mathematische Darstellung dieser Vorgänge wird gegeben. Weiter werden plötzliche Änderungen in der Erstarrungsgeschwindigkeit zugelassen und deren Auswirkungen analysiert. Eine Diskussion über Erstarrungsvorgänge an Schmelzen mit mehr als einer Art von Beimengungen wird veranschaulicht durch Beispiele an Ge und Si.

Rühl.

1714 W. Kossel. *La croissance des cristaux, phénomène moléculaire.* J. Phys. Radium 17, 95—106, 1956, Nr. 2. (Febr.) (S. B.) Darstellung von Überlegungen und Experimenten über das Kristallwachstum, die in den letzten Jahren von KOSSEL und Mitarbeitern angestellt wurden. Hierbei wird auf die Einteilung in primäres und sekundäres Wachstum und die neueren Versuche am BRAGGSchen Seifenblasenmodell eingegangen. An verschiedenen Erscheinungen wird die besondere Bedeutung der kristallographischen Geraden — der Gitterkette — herausgearbeitet. Schließlich werden noch Ergebnisse über neue Experimente zur Demonstration des molekularen Wachstums in der Elektrolyse an Silberfäden erwähnt. German.

1715 L. Royer. *Lames minces et épitaxie.* J. Phys. Radium 17, 171—175, 1956, Nr. 3. (März.) (Alger, Fac. Sci.) Zusammenfassende Erörterung jener Hypothesen

und experimentellen Ergebnisse, die sich auf orientiertes Aufwachsen von Metallen und Alkalihalogeniden auf definierten Kristallflächen anderer Metalle und Alkalihalogenide beziehen und in denen die hypothetische Annahme und die experimentell nachgewiesene Existenz einer Übergangsschicht zwischen Trägerkristallfläche und orientiert aufgewachsener Schicht die Hauptrolle spielt.

H. Mayer.

1716 **Alphons Solé.** *Die rhythmischen Kristallisationen im Influenzstogramm.* Kolloidzschr. 137, 15—19, 1954, Nr. 1. (Juni.) (Wien, Karolinen-Kinderspital.)

H. Ebert.

1717 **Kazuko Motizuki and Takeo Nagamiya.** *Theory of the ortho-para conversion in solid hydrogen.* J. phys. Soc. Japan 11, 93—104, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Vff. berechnen die Geschwindigkeit der ortho-para Umwandlung in kristallinem Wasserstoff. Zwei Arten der Wechselwirkung zwischen Orthomolekülen werden berücksichtigt: Wechselwirkung zwischen den Kernspins zweier verschiedener Moleküle und Wechselwirkung zwischen dem magnetischen Moment des einen Moleküls (hervorgerufen durch seine Rotation) und den Kernspins eines anderen Moleküls. Bei der Umwandlung eines Orthomoleküls in den Parazustand wird seine Rotationsenergie in Form von Gitterphononen emittiert. Dieser Energieausgleich findet i. a. durch Aussendung von zwei Phononen statt. Die schließlich errechnete Umwandlungsrate beträgt 1,94%/h (davon entfällt etwa $1/10$ auf Vorgänge unter Emission von drei Phononen). Dieser Wert stimmt recht gut mit dem experimentellen Ergebnis 1,74% von POLANYI und CREMER (1932—1935) überein. Neuere experimentelle Untersuchungen von HILL führten zu einem Wert von 0,9%. Vff. berechnen abschließend die Erhöhung der Umwandlungsgeschwindigkeit durch einen geringen Zusatz paramagnetischer Moleküle (hier O_2) im Kristall. Rühl.

1718 **Akio Ôtsubo and Tadashi Sugawara.** *Thermal and X-ray studies on solid cyclohexanol polymorphism and anomalous specific heat in supercooled state.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhoku Univ. (A) 7, 583—590, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Res. Inst. Iron, Steel, other Met.) Die metastabile Phase II (unterhalb $296^\circ K$) und die Tieftemperaturform III (bis $77^\circ K$) von Zyklohexanol wurde kalorimetrisch und röntgenographisch untersucht und das Auftreten von Zwischenphasen (Vor-II- und Vor-III-Phase) beim Übergang von der unterkühlten Form I festgestellt.

Weyerer.

1719 **J. H. Beeker.** *On the linear rate of transformation of white to gray tin.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Nat. Bur. Stand.)

1720 **A. S. Nowick.** *On the energy of formation and migration of vacancies in metals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Yale Univ.) Schön.

1721 **Kenneth F. Stripp and John G. Kirkwood.** *Lattice vibrational spectrum of imperfect crystals.* J. chem. Phys. 22, 1579—1586, 1954, Nr. 9. (Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Für einen einfachen Kristall wird der Einfluß von SCHOTTKY-Fehlstellen auf die Amplituden und die Frequenzen der thermischen Gitterschwingungen mit der Störungsrechnung untersucht. Als ein wesentliches Ergebnis finden Vff. über die Berechnung des Einflusses, den die Leerstellen auf die freie Energie des Systems haben, daß ein Leerstellen-Paar sich gegenseitig mit einer mittleren Kraft anzieht, dessen Potential asymptotisch mit $1/R^6$ verschwindet. Appel.

1722 **Alfred Seeger und Helmut Bross.** *Elektronentheoretische Untersuchungen über Fehlstellen in Metallen. II. Die Assoziationsenergie von Leerstellenpaaren in einwertigen Metallen sowie in Übergangsmetallen.* Z. Phys. 145, 161—183, 1956, Nr. 2. (17. Apr.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-

Inst. Metallforschg.) Nach SEITZ (Ber. 33, 347, 1954) besteht zwischen Gitterlücken in typischen Metallen eine kurzreichende Anziehung, die mit dem Verhalten der Leitungselektronen in unmittelbarer Umgebung der Gitterlücken zusammenhängt. In der vorliegenden Arbeit wird die Assoziationsenergie ΔE berechnet, die bei der Vereinigung zweier freier Gitterlücken zu einem Paar nebeneinanderliegender Leerstellen in einwertigen Metallen gewonnen wird. Eine Doppellücke in einem einwertigen Metall ist zwei negativen Elementarladungen äquivalent. Das COULOMB-Feld dieser Ladungen wird durch freie Elektronen abgeschirmt. Die damit verbundene Erhöhung der Elektronenenergie beträgt weniger als das Doppelte der entsprechenden Größe bei einer Einzelfehlstelle, so daß insgesamt eine positive Assoziationsenergie verbleibt. Zur Berechnung dieser Assoziationsenergie von einem Leerstellen-Paar wird als Potential-Modell für eine Doppelgitterlücke ein ellipsoidförmiger Potentialkasten angenommen, für eine einzelne Gitterlücke wird ein kugelförmiges Kastenpotential zugrunde gelegt. Die entsprechenden Einelektronen-SCHRÖDINGER-Gleichungen werden nach der Methode von FUMI (Ber. 35, 445, 1956) behandelt. Die auftretenden Korrekturen werden abgeschätzt. Als Ergebnis erhalten die Autoren als Assoziationsenergie ΔE pro Leerstellen-Paar für einwertige, kubischraum- und kubischflächenzentrierte Metalle: $E = 0,06 \zeta$ (ζ = FERMI-Energie). Verwendet man experimentelle Werte für die effektive Masse m^* der Leitungselektronen zur Berechnung von ζ , so ergibt sich ΔE für Edelmetalle zu rund 0,3 eV. Für Übergangsmetalle soll ΔE etwas größer sein. Weiter wird gezeigt, daß die „Relaxation“ — d. h. die Verschiebung — der Nachbaratome einer Gitterfehlstelle in Edelmetallen sehr gering ist. Vernachlässigt man danach die Verschiebung der Nachbaratome in der Umgebung einer Gitterlücke, so sind die Bildungsenergien U_0 für Gitterlücken in Edelmetallen: $U_0 = 0,81$ eV (Cu); 0,92 eV (Ag); 0,77 eV (Au). Appel.

1723 E. A. Kirillow. Über die Struktur im Absorptionsspektrum des Silberhalogenids. Z. wiss. Photogr. 50 I, 253—267, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Odessa, Staatsuniv., Phys. Inst.) Es wird die Feinstruktur des photochemisch verfärbten Silberhalogenids an der Form des atomar verteilten Silbers untersucht und gemessen. Meidinger.

1724 Yasaburo Yokozawa and Itaru Tatsuzaki. Sub-microwave absorptions in potassium bromate. J. phys. Soc. Japan 11, 85, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Res. Inst. Appl. Electr.) Es wird über die Entdeckung zahlreicher Absorptionslinien bei pulverisiertem piezoelektrischem Kalium-Bromat $KBrO_3$ im Frequenzbereich zwischen 120 und 270 MHz berichtet. Bei Temperaturen unterhalb 0° begannen die Linien zu erscheinen und wurden bei Erniedrigung der Temperatur auf die des flüssigen Stickstoffs sehr stark, wobei der Abstand der Linien untereinander zwischen 30 und 40 kHz lag. Die Linienbreite betrug etwa 10 kHz. Ähnliche Linien wurden von KOJIMA und anderen bei piezoelektrischen Substanzen festgestellt, doch zeigt das Verhalten von $KBrO_3$, insbesondere durch das Verschwinden der Absorption bei Zimmertemperatur, gewisse Eigenarten. Der Ursprung der Absorption ist noch nicht eindeutig geklärt, doch glaubt man, die Linien sowohl auf Unvollkommenheiten im Gitteraufbau wie auf Gitterschwingungen zurückführen zu können. Bayer.

1725 J. H. Bodine and F. B. Thiess. Optical absorption spectra of thorium oxide. Phys. Rev. (2) 98, 1532, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (S. B.) (Bartol Res. Found.) An polierten Thoriumoxydkristallen von 99,9% Reinheit wurden optische Absorptionsmessungen im Gebiet zwischen 2200 Å und 10000 Å gemacht. Glühen der Kristalle an Luft oder im Vakuum, lieferte die anderweitig beschriebenen roten, weißen und gelben Modifikationen. Alle Abarten zeigten eine Absorptionskante bei 3550 Å. Die gelbe Form entstand durch Vakuumglühen bei $1500^\circ C$.

Die weiße Form tritt bei niedrigeren Temperaturen oder kürzeren Glühzeiten auf. (Über Ergebnisse an Übergangsformen von der weißen zur gelben Modifikation wird noch berichtet werden.) Dünne Filme, die durch Oxydation metallischen Thoriums entstanden, zeigen ein starkes Anwachsen der Absorption bei 3550 Å. Da die weiße Form kein Absorptionsband zeigt, wird sie als die stöchiometrische Form des Thoriumoxydes mit einer verbotenen Zone von 3,5 eV angesehen. Der Übergang zur roten Form dürfte dem Entstehen von Th-Fehlstellen zuzuschreiben sein, da das Sauerstoffatom zu groß für Zwischengitterplätze ist. Das Absorptionsband bei 4050 Å (3,0 eV) in den gelben Kristallen ist wahrscheinlich auf Sauerstofffehlstellen oder Thorium auf Zwischengitterplätzen zurückzuführen.

Paulisch.

1726 J. Crank. *Some methods of deducing the diffusion coefficient and its concentration dependence from sorption experiments.* Trans. Faraday Soc. **51**, 1632—1641, 1955, Nr. 12 (Nr. 396). (Dez.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Ltd.) Vi. gibt neue Beziehungen und Kalibrierungskurven, mit Hilfe derer die Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von der Konzentration auf Grund von Sorptionsmessungen vereinfacht abgeleitet werden kann. Die Rechnungen beziehen sich auf die Sorption von Gasen in Festkörpern. Dabei werden zwei verschiedene Meßmethoden der Sorption betrachtet: Sogenannte integrale oder zurückkehrende („reverting“) Untersuchungen, bei denen alle untersuchten Konzentrationsbereiche immer wieder bei derselben Anfangskonzentration C_0 beginnen und sogenannte Intervall- oder fortschreitende Untersuchungen, bei denen die Anfangskonzentration eines Sorptionsversuches gleich der Endkonzentration des vorhergehenden Versuches ist. Als Beispiel und zur Prüfung verschiedener Berechnungsmethoden werden Experimente von G. S. PARK (Ber. 33, 2472, 1954) ausgewertet.

Vieth.

1727 Robert E. Hoffman. *Diffusion short circuits in metals.* Gen. Elect. Rev. **59**, 1956, Nr. 2, S. 28—31. (März.) Allgemeinverständlicher Artikel über die Diffusion in Festkörpern. Die Korngrenzendiffusion wird näher behandelt (Seifenblasenmodell, Autoradiographie). Die technische Bedeutung der Korngrenzendiffusion wird an Beispielen erläutert.

German.

1728 U. Aswathanarayana and S. Ramamurthy. *Studies on diffusion. I. Diffusion of radioactive matter through plates.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **42**, 71—76, 1955, Nr. 2. (Aug.) (Waltair, Andhra Univ., Dep. Geol.; Dep. Math. Phys.) Zur Messung der Diffusionskonstanten von Metallen und Nichtmetallen speziell in Mineralen und Gesteinen schlagen Vff. folgende Versuchsanordnung vor: Auf die Oberfläche eines gleichmäßig dicken Versuchsstückes wird eine dünne Schicht mit einem α -aktiven Isotop des Stoffes aufgetragen, dessen Diffusionskonstante bestimmt werden soll. Mit der entgegengesetzten Seite wird das Versuchsstück gleichzeitig auf eine Kern-Photoplatte gelegt. Die Zahl der nach einer bestimmten Zeit zu beobachtenden α -Spuren hängt unter anderem von der Diffusionskonstanten des radioaktiven Isotops im Versuchsstück ab. Vff. geben die zu einer Auswertung notwendigen mathematischen Ausdrücke für folgende drei Fälle an: α -Reichweite 1. gleich, 2. kleiner als die Plattendicke. 3. Es wird eine radioaktive Substanz mit verschiedenen α -Reichweiten kleiner als die Plattendicke benutzt.

Taubert.

1729 S. J. Thompson and G. Wardle. *The diffusion of helium in sodium chloride.* Trans. Faraday Soc. **50**, 1051—1056, 1954, Nr. 10 (Nr. 382). (Okt.) (Durham, Univ., Londond. Lab. Radiochem.)

Weidemann.

1730 D. G. Henshaw and D. G. Hurst. *The zero-point kinetic energy of liquid helium.* Canad. J. Phys. **33**, 797—800, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Can. Ltd., Div. Phys.) Es wird die kinetische Nullpunktsenergie

von flüssigem Helium berechnet. Die kinetische Energie pro Atom kann bei der Temperatur T durch $3/2 \cdot k\Phi$ ausgedrückt werden, wobei Φ eine Temperatur charakterisiert. Zur Berechnung von Φ werden die experimentellen Daten für die radiale DichteVerteilung der He-Atome aus Neutronenbeugungsmessungen von HURST und HENSHAW (1955) entnommen, experimentelle Werte für die latente Verdampfungswärme sind von KISTEMAKER (1946) angegeben. Die Rechnungen sind ausgeführt mit verschiedenen Funktionen zur Darstellung des interatomaren Potentials. Die hieraus resultierenden Werte für Φ liegen bei 2°K zwischen ca. 9° und 12° und bei $4,2^{\circ}$ zwischen ca. 10° und $12,5^{\circ}$. Der durch Unsicherheit der experimentellen Werte hervorgerufene Fehler kann 1 bis 2° betragen. Da Φ mit der thermodynamischen Temperatur verbunden ist, wird es etwas höher, als die Nullpunktstemperatur sein, doch sicher mit der thermodynamischen Temperatur ansteigen. Der große Unterschied von $\Phi(2^{\circ}\text{K})$ und $\Phi(4,2^{\circ}\text{K})$ in Höhe von etwa $0,7^{\circ}$ kann vielleicht mit dem λ -Übergang des flüssigen He zusammenhängen.

Rühl.

1731 A. D. Misener and G. R. Hébert. *Tensile strength of liquid helium II.* Nature, Lond. **177**, 946—947, 1956, Nr. 4516. (19. Mai.) (London, Can., Univ. West. Ont., Dep. Phys.) Es wird eine Anordnung zur Messung der Zerreißfestigkeit von flüssigem Helium und anderen Flüssigkeiten mit sehr niedrigem Siedepunkt kurz beschrieben. Die für Stickstoff und Helium gemessenen Werte sind wesentlich kleiner als diejenigen, die man aus der VAN DER WAALSschen Gleichung berechnen kann. Beim N_2 nimmt die Zerreißfestigkeit mit abnehmender Temperatur zu. Im Falle des Heliums ist unterhalb von $2,147^{\circ}\text{K}$, also im Bereich des HeII der Unterdruck, der zu einem Auftreten der Gasphase führt, sicher sehr gering ($< 0,3$ Atm).

Buckel.

1732 Bipin Kumar Agarwal. *Heat conductivity and viscosity of liquid ${}^3\text{He}$.* Progr. theor. Phys., Kyoto **14**, 493—494, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Allahabad, Univ., Dep. Phys.) Theoretische Berechnungen der Viskosität und Wärmeleitung von flüssigem He^3 , die auf dem Modell des FERMI-DIRAC-Gases beruhen, haben ergeben, daß die Viskosität mit $1/T^2$ und die Wärmeleitfähigkeit mit $1/T$ sich ändern müßten. Vf. gelangt zu den gleichen Aussagen aus einfachen Überlegungen mit Hilfe eines Modelles, bei dem He^3 als quasi-fester Körper behandelt wird.

W. Weber.

1733 S. K. Trikha and A. S. Nanda. *On solutions of He^3 and He^4 .* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 178—180, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Delhi, Univ., Dep. Phys.) Die Annahme von TAKONI u. a., daß sich He^3 nur im normalflüssigen He^4 lösen soll, scheint zu sehr erzwungen, da eine räumliche Trennung von normalem und superfluidem He^4 nicht angebracht scheint. Auch sprechen experimentelle Ergebnisse dagegen. Vff. unternehmen daher den Versuch einer theoretischen Deutung der Lösungen von He^3 in He^4 unter der Annahme: Mischbarkeit mit der Gesamtheit von He^4 , Entropieänderung nur für Normalteil des He^4 und Lösungen nicht ideal. Die berechnete λ -Temperatur wird verglichen mit der von DASH und TAYLOR angegebenen empirischen Beziehung. Beide Formeln stimmen bis zu Konzentrationen von 20% He^3 ausgezeichnet miteinander überein. Die berechneten Dampfdrucke der Lösungen und Dampf-Flüssigkeits-Konzentrationsverhältnisse für verschiedene He^3 -Konzentrationen stehen in guter Übereinstimmung mit experimentellen Resultaten von SOMMERS. Die second sound-Geschwindigkeit bei 0,8% He^3 unterhalb 1°K stimmt gut mit Messungen von LYNTON und FAIRBANK überein, jedoch nur unter der Annahme, daß die He^3 -Atome an der Bewegung der Normalflüssigkeit teilnehmen und daß ihre effektive Masse in Lösung das 2,17fache der tatsächlichen Masse beträgt.

Rühl.

1734 **R. J. Donnelly and R. H. Walmsley.** *Film flow from a rotating beaker of helium II.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Yale Univ.)

1735 **George J. Yevick and Jerome K. Percus.** *Comments on Bohm's new theory of superfluid helium II.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Stevens Inst. Technol.)

1736 **John Reppy and C. A. Reynolds.** *Thermal gradient in helium II.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Connecticut.)

Schön.

1737 **Kikusaburo Osada.** *Ultraviolet absorption spectra of uranium glasses.* J. phys. Soc. Japan **10**, 825—826, 1955, Nr. 9. (Sept.) Berichtigung ebenda S. 917, Nr. 10. (Okt.) (Nagoya, Univ., Fac. Engng.) Es wird mit einem Quarz-Spektrographen das Absorptionsspektrum dünner Schichten von handelsüblichem und selbst hergestelltem Uranglas bis zu Wellenlängen von 180 μ gemessen. Das Laborglas wird aus SiO_2 , NaHCO_3 und $\text{UO}_2(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$ entsprechend der Zusammensetzung $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 7\text{SiO}_2 \cdot 0,2\text{UO}_3$ erschmolzen. Das handelsübliche Glas zeigt eine Bande bei 230 μ , das Laborglas eine solche bei 257 μ . Die außerdem an handelsüblichem Glas gemessene Reflektion (45°) steigt unterhalb 280 μ allmählich mit kürzer werdender Wellenlänge an. Nach ultravioletter Bestrahlung erscheint Fluoreszenz im grünen oder gelben Gebiet. Die Fluoreszenzstärke hat für handelsübliches Glas Maxima bei 390, 320 und 235 μ , für das Laborglas ein Maximum bei 260 μ . Es wird geschlossen, daß die Absorptionsbande bei 230 μ von Uranyl-Gruppen, diejenige bei 257 μ von Uranat-Gruppen herrührt. Uranat-Gruppen enthaltendes Glas emittiert gelbe Fluoreszenzstrahlung bei Raumtemperatur nur nach Bestrahlung mit Licht kürzerer Wellenlängen als 300 μ .

Vieth.

1738 **E. A. Guggenheim.** *The diffusion coefficient of sodium chloride.* Trans. Faraday Soc. **50**, 1048—1051, 1954, Nr. 10 (Nr. 382). (Okt.) (Reading, Univ., Dep. Chem.)

Weidemann.

1739 **A. Sippel.** *Chemie und Physik der synthetischen Fasern.* Kolloidzschr. **137**, 51—52, 1954, Nr. 1. (Juni.) (Freiburg/Br.)

H. Ebert.

1740 **W. F. Bartoe.** *Methods of study of high-temperature properties of plastics.* Modern Plast. **33**, 1955, Nr. 1, S. 151—156, 242, 244. (Sept.) Es wird über verschiedene Industrie-Prüfverfahren zur Untersuchung der Festigkeitseigenschaften von Hochpolymeren bei höheren Temperaturen berichtet. Messungen der Biege- und Zugfestigkeit und des Retardationsverhaltens verschiedener Plexiglas-Typen werden in Diagrammen mitgeteilt und diskutiert.

G. W. Becker.

1741 **C. H. Klute and L. B. McKee.** *Plastics testing at high and low temperatures.* Bull. Amer. Soc. Test Mat. **1954**, S. 50—55, Nr. 202. (Dez.)

Weidemann.

1742 **K. Gorke und E. Jenckel.** *Zur Kalorimetrie der Hochpolymeren. I. Bestimmung von integralen Verdünnungswärmen über den gesamten Konzentrationsbereich.* Z. Elektrochem. **60**, 573—579, 1956, Nr. 6. (Aug.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Hüttenkde., Phys. Chem.) Vff. beschreiben ein adiabatisches Differentialkalorimeter, mit dem noch integrale Verdünnungswärmen von ca. 0,02 cal, die in etwa 2 min entwickelt wurden, gemessen werden können. Das Kalorimeter besteht aus zwei symmetrischen Hälften, die durch eine als Thermosäule ausgebildete Wand getrennt werden. Gemessen wird die Temperaturdifferenz, die beim Auflösen eines Stoffes in der einen Hälfte und weiterem Verdünnen der Lösung auftritt. Auf die Eichung der Apparatur wird näher eingegangen.

O. Fuchs.

1743 E. Jenckel und K. Gorke. *Zur Kalorimetrie der Hochpolymeren. II. Die integralen Verdünnungswärmen der Lösungen des Polystyrols mit Äthylbenzol, Toluol, Chlorbenzol und Cyclohexan.* Z. Elektrochem. **60**, 579—587, 1956, Nr. 6. (Aug.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Hüttenkde., Phys. Chem.) Wenn ein glasartiger hochpolymerer Stoff in einem Lösungsmittel gelöst wird, so tritt außer einer echten Lösungswärme H auch eine exotherme Einfrierwärme W auf, die durch den Übergang vom glasigen Zustand in den Zustand einer im inneren Gleichgewicht befindlichen Schmelze bedingt ist. Die Größen H und W lassen sich, wie näher gezeigt wird, aus der beim Auflösen und weiteren Verdünnen auftretenden integralen Verdünnungswärme L bestimmen. Ergebnisse werden für die Auflösung von Polystyrol ($M = 200\,000$) in Toluol bzw. Äthylbenzol bzw. Chlorbenzol bzw. Cyclohexan bei 20° mitgeteilt. L wurde mit dem im vorst. Ref. genannten Differentialkalorimeter gemessen (Messungen je über den ganzen Konzentrationsbereich). Bei Berücksichtigung von W ist $H = 0$ für Toluol und Äthylbenzol. Bei Chloroform dagegen ergibt sich für den Konzentrationsverlauf von H eine S-förmige Kurve mit Maximum und Minimum, bei Cyclohexan jedoch eine S-förmige Kurve mit einem endothermen Maximum. Schließlich wurden von den konzentrierteren Zuständen der gleichen Systeme die Einfriertemperaturen gemessen.

O. Fuchs.

1744 L. L. Contois and Q. A. Tremontozzi. *A viscosity study of polyelectrolytes in the presence of added salts.* J. Polym. Sci. **18**, 479—490, 1955, Nr. 90. (Dez.) (Springfield, Mass., Monsanto Chem. Co.) Mit OSTWALD-Viskosimetern wurde die Wirkung von Zusätzen einfacher Elektrolyte auf die Lösungsviskosität von Polymethacrylsäure ($M_w = 6 \cdot 10^5$) und hydrolysiertem Polyacrylnitril untersucht. Die Polymere zeigten in wässriger Lösung bei Zusatz von Natriumchlorid das für Polyelektrolyte typische Verhalten. Für Polymethacrylsäure gilt die Fuoss-Gleichung, bei dem Polyacrylnitril nur bei Konzentrationen unter 0,25%. Ein Zusatz von mehrwertigen Anionen (Sulfat, Diphosphat, Oxalat, Succinat) zu Lösungen von Polymethacrylsäure verminderte die Viskosität bei kleinen Konzentrationen des Zusatzes, bei 0,5 molaren Zusätzen stieg sie wieder an. Die Zunahme der Viskosität kann teilweise durch die erhöhte Ionisierung erklärt werden, die durch das Verhalten der zugegebenen mehrwertigen Anionen hervorgerufen wird. Da die relative Wirksamkeit der Anionen auf die Zunahme der Viskosität nicht mit den Werten der Dissoziationskonstanten übereinstimmt, wird als andere Erklärungsmöglichkeit die Bildung assoziierter Komplexe der Polyyonen herangezogen. Es wird ferner gezeigt, daß die Grenzviskositätszahl bei unendlicher Ionenstärke von der anfänglichen Polymerladung abhängig ist. W. Weber.

1745 Ikumi Kagawa and Raymond M. Fuoss. *Viscometric behavior of polyacrylate ion in concentrated salt solutions.* J. Polym. Sci. **18**, 535—542, 1955, Nr. 90. (Dez.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Es wurde die Viskosität des Polyacrylations in wässriger Lösung in Gegenwart von Kaliumbromid, Natriumbromid, Lithiumbromid, Natriumiodid, Natronlauge und Salzsäure gemessen. Bei Polymerkonzentrationen bis 1% erreichte die Stärke der zugesetzten Salzlösungen den Wert 4 bis 6 n. Der Zusatz der Elektrolyten bewirkt eine Verkleinerung der Viskositätszahlen, außerdem lassen sich die über der Konzentration c aufgetragenen Viskositätszahlen auf den Wert $c = 0$ extrapoliieren. Natronlauge und Natriumbromid ergaben bei der Darstellung der Grenzviskositätszahl $[\eta]$ gegen die Salzkonzentration Minima. Es wurden die Grenzviskositätszahlen und die Werte der Konstante k' der Gleichung von HUGGINS angegeben. Natriumiodid fällt in 1,5 n-Lösung das Polyacrylat als durchsichtiges Gel, das sich bei 3 n wieder auflöst und schließlich bei 6 n wieder ausfällt. In diesem Konzentrationsbereich zeigt $[\eta]$ ein Maximum.

W. Weber.

1746 Adolf Schallamach. *Zur Physik der Kautschukreibung.* Kolloidzschr. **141**, 165—173, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Es wird eine Übersicht über die gegenwärtige Kenntnis der Kautschukreibung gegeben. Insbesondere werden die Mechanismen erläutert, die zur Erklärung der Druck-, Geschwindigkeits- und Temperaturabhängigkeit der Kautschukreibung herangezogen worden sind (Zfg.) G. W. Becker.

1747 Samuel H. Maron and Robert J. Belner. *Rheology of synthetic latex. VII. Flow behavior of synthetic rubber latex at low shear stress.* J. Colloid Sci. **10**, 523 bis 535, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol., Dep. Chem. and Chem. Engng. Phys. Chem. Lab.) Mit einem von den Vff. angegebenen Kapillarviskosimeter (Ber. S. 238) wurden die Fließeigenschaften eines GR-S-Latex (84:16 Butadien-Styrol-Copolymer mit Kaliumoleat emulgiert) im Schubspannungsbereich zwischen 0,08 und 20 dyn/cm² gemessen. Die Konzentrationen des Latex lagen zwischen 5 und 59%. In dem untersuchten Schubspannungsbereich wurde unterhalb eines Volumanteils des Latex von $\nu = 0,246$ rein NEWTONSches Fließen beobachtet, darüber hinaus wurde bei kleinen Schubspannungen NEWTONSches und bei größeren nicht-NEWTONSches gefunden. Zwischen $\nu = 0,32$ und $\nu = 0,54$ war der Bereich des NEWTONSchen Fließens eine lineare Funktion der Schubspannung. Über $\nu = 0,54$ wurde nur nicht-NEWTONSches Fließen gemessen. Das Fließverhalten des Latex lässt sich durch eine modifizierte EILERS-Gleichung darstellen $\eta_p = [1 + \alpha\nu/(1-\beta\nu)]^2$ (α, β Konstante). Bei unendlicher Verdünnung soll für kugelförmige Suspensionen $2\alpha = 2,5$ werden. Wenn das Volum der vom Latex absorbierten Seifenschicht berücksichtigt wird, ergibt sich für $\alpha = 2,52$. Aus der EILERS-Gleichung lässt sich ein Ausdruck für die Stärke des nicht-NEWTONSchen Fließens ableiten.

W. Weber.

1748 Y. Maeda. *Ultrasonic studies of high polymers.* J. Polym. Sci. **18**, 87—103, 1955, Nr. 87. (Sept.) (Tokyo, Hitachi Central Res. Lab.) Der dynamische Elastizitätsmodul und der zugehörige Verlustfaktor von Polyvinylchlorid, weichgemacht mit Trikresylphosphat und Diocetylphthalat, und von verschiedenen Gummiqualitäten wurden im Ultraschallbereich (2,67 und 8,01 MHz) in Abhängigkeit von der Temperatur (—60°...+80°C) gemessen. Es wurde hierzu ein Impuls-Durchstrahlungsverfahren benutzt, das ausführlich beschrieben wird. Bei allen Materialien beobachtet man ein Dispersionsgebiet des Elastizitätsmoduls. Die zugehörigen Verlustfaktormaxima werden beim Polyvinylchlorid mit zunehmendem Weichmachergehalt kleiner; das gleiche Verhalten zeigen die berechneten Aktivierungsenergien und -entropien. Die Meßergebnisse werden mit denen dielektrischer Untersuchungen verglichen. Es zeigt sich, daß die dielektrischen Verlustfaktormaxima für die gleichen Frequenzen bei wesentlich höheren Temperaturen liegen als die mechanischen Dämpfungsmaxima.

G. W. Becker.

1749 J. P. Berry and W. F. Watson. *Stress relaxation of peroxide and sulfur vulcanizates of natural rubber.* J. Polym. Sci. **18**, 201—213, 1955, Nr. 88. (Okt.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Das Spannungsrelaxationsverhalten von mit Peroxyden bzw. mit Schwefel vulkanisiertem Naturkautschuk wurde für verschiedene Temperaturen bei Normaldruck und im Vakuum untersucht. Der Spannungsabsfall im Vakuum ist stets geringer als unter Normaldruck. Die Ergebnisse werden eingehend diskutiert. G. W. Becker.

1750 B. A. Dunell and S. J. W. Price. *Dispersion of mechanical properties of viscose rayon at low temperature.* J. Polym. Sci. **18**, 305—306, 1955, Nr. 88. (Okt.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Chem.) Der Elastizitätsmodul und

der Verlustfaktor von Kunstseidefäden wurden in Abhängigkeit von der Temperatur ($-80^{\circ}\dots 0^{\circ}\text{C}$) bei Frequenzen im Bereich 8...80 Hz gemessen; es wurde ein Verfahren benutzt, bei dem erzwungene Dehnschwingungen der Fäden untersucht werden. Man beobachtet ein Nebendispersionsgebiet des Elastizitätsmoduls, das für die Untersuchungsfrequenzen im Temperaturbereich $-60^{\circ}\dots -40^{\circ}\text{C}$ liegt. Die Abschätzung der zugehörigen Aktivierungsenergie liefert als Grenzen 400 und 1100 cal/Mol.

G. W. Becker.

1751 **Masao Nakamura and Selby M. Skinner.** *Temperature effect in the tensile behavior of polyethyl nc.* J. Polym. Sci. **18**, 423—424, 1955, Nr. 89. (Nov.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) Die mit der Verstreckung von Polyäthylenfolien verknüpfte Temperaturänderung in der Verstreckungszone wurde mit einem Thermoelement gemessen. Man beobachtet je nach Dehngeschwindigkeit (5...25 cm/min) nach anfänglich geringer Temperaturerniedrigung ($0,1^{\circ}\text{C}$) maximale Temperaturerhöhungen von 12 bis 23°C .

G. W. Becker.

1752 **Masao Nakamura and Selby M. Skinner.** *Note on the compressibility behavior of polyethylene during tensile test.* J. Polym. Sci. **18**, 583—585, 1955, Nr. 90. (Dez.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Die Dichte gestreckter Stücke nimmt zunächst gegenüber der ungestreckter ab. Nach einiger Zeit aber ist sie zu größeren Werten angestiegen (Nachwirkung). Die relative Längenänderung ist nicht durch theoretisch abgeleitete Formeln darstellbar.

H. Ebert.

1753 **J. A. Sauer and D. E. Kline.** *Dynamic mechanical properties of polystyrene, polyethylene, and polytetrafluoroethylene at low temperatures.* J. Polym. Sci. **18**, 491—495, 1955, Nr. 90. (Dez.) (Pennsylvania, State Coll., Penn. State Univ., Phys. Dep.) Die dynamisch-elastischen Eigenschaften verschiedener Hochpolymerer wurden aus den Biegeresonanzen stabförmiger Proben bei Frequenzen im Bereich von 200 bis 4000 Hz in Abhängigkeit von der Temperatur von 80°K bis oberhalb Zimmertemperatur ermittelt. Während bei Polystyrol kein Nebenabsorptionsgebiet beobachtet wird, zeigen die Verlustfaktorkurven der untersuchten teilweise kristallinen Polymere wie Polyäthylen, Polytetrafluoräthylen und Nylon Nebenmaxima. Das beobachtete Relaxationsverhalten wird im Hinblick auf mögliche molekulare Vorgänge diskutiert.

G. W. Becker.

1754 **A. N. Gent and R. S. Rivlin.** *Experiments on the mechanics of rubber. I. Eversion of a tube.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 118—121, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Die Änderungen der Abmessungen eines Gummischlauches beim Umstülpen wurden gemessen und mit den Voraussagen der Theorie der großen elastischen Deformationen inkompressibler Materialien verglichen.

G. W. Becker.

1755 **O. Broens und F. H. Müller.** *Dielektrisches Verhalten hochpolymerer Mischsysteme. I.* Kolloidzschr. **140**, 121—149, 1955, Nr. 2/3. (Febr.) (Marburg/Lahn, Philipps-Univ., Lab. Hochpolym.) Im Frequenzbereich 178 Hz bis 316 kHz wurden in einer Wechselstrombrücke die Dielektrizitätskonstante und der Verlustwinkel der beiden Systeme Polyvinylacetat/Diphenylmethan und Benzylbenzoat/Polystyrol im ganzen Konzentrationsbereich gemessen. Die Meßtemperatur wurde zwischen -50° und $+150^{\circ}\text{C}$ variiert. Die Meßergebnisse werden in Tabellen und Diagrammen mitgeteilt. Man beobachtet bei hohen bis mittleren Konzentrationen der hochpolymeren Komponenten Dispersionsgebiete über der Frequenz und der Temperatur.

G. W. Becker.

1756 **O. Broens und F. H. Müller.** *Dielektrisches Verhalten hochpolymerer Mischsysteme. II.* Kolloidzschr. **141**, 20—39, 1955, Nr. 1. (März.) (Marburg/Lahn,

Philipps-Univ., Lab. Hochpolymer.) Im Anschluß an den Teil I dieser Arbeit (vorst. Ref.) werden die Meßergebnisse diskutiert. Die beobachteten Dispersionskurven entsprechen nicht der einfachen DEBYE-Funktion. Durch Temperaturerhöhung werden die Kurven jedoch symmetrischer. Der Zusatz niedermolekularer, polarer oder unpolarer Substanz erniedrigt in beiden untersuchten Systemen die Einfriertemperatur und verbreitert die Dispersionsgebiete der Phenyl- bzw. Acetatgruppen. Die berechneten Aktivierungsenergien zeigen, daß gleichzeitig die Orientierung dieser Gruppen erleichtert wird. Die Orientierung der polaren, niedermolekularen Benzylbenzoatmoleküle wird durch Zusatz hochpolymerer Substanz stark behindert. Die Dipolmomentberechnungen nach ONSAGER ergeben im System Benzylbenzoat/Polystyrol konzentrationsunabhängige und wenig temperaturabhängige Momente, so daß der ONSAGERSche Feldansatz anwendbar sein sollte. Im System Polyvinylacetat/Diphenylmethan liefert dagegen erst die Berücksichtigung der Kettenkopplung nach KIRKWOOD eine wenigstens qualitative Erklärung für die Konzentrationsabhängigkeit des Dipolmomentes (gekürzte Zfg.).

G. W. Becker.

1757 H. Klumb und K. Neubeck. *Versuche zur Untersuchung von Isolatoroberflächen mit Hilfe der Feldemission.* Naturwissenschaften **43**, 247, 1956, Nr. 11. (Juni.) (Mainz, Joh.-Gutenberg-Univ., I. Phys. Inst.) Es wird gezeigt, daß mittels einer geeigneten Technik W-Spitzen für Feldemissionsmikroskope so mit einem Isolatormaterial — hier Quarz — überzogen werden können, daß sehr feine Isolator spitzen entstehen. Durch Bedampfen derselben mit Metallschichten etwa monoatomarer Dicke, die gleichzeitig die Brücke zum Metall der W-Spitze bilden, kann man dann Feldemissionsbilder erhalten und hat so die Möglichkeit, die Art der Kondensation des Metalles auf der Oberfläche des Isolators, auch als Funktion der Temperatur des letzteren, Vorgänge der Oberflächenwanderung usw. usw. zu untersuchen.

H. Mayer.

1758 D. W. Criddle and A. L. Meader Jr. *Viscosity and elasticity of oil surfaces and oil-water interfaces.* J. appl. Phys. **26**, 838—842, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Richmond, Calif., Calif. Res. Corp.) Es wurde die Viskosität und Elastizität von Oberflächen- und Grenzflächenfilmen bei Mineralöl-Luft und Mineralöl-Wasser mit und ohne Beifügung von Zusätzen gemessen. Die Messungen wurden mit einem Torsions-Pendel-Viskosimeter und einem Ringviskosimeter vorgenommen, für die Grenzflächen gegen Wasser erwies sich ein Viskosimeter mit konischer Scheibe am geeignetesten. Ein Mineralölaufschlag ohne Zusätze zeigte weder Oberflächen- noch Grenzflächenviskosität oder Elastizität. Bei einem Ölzusatz traten Oberflächenviskosität und Elastizität auf, zwei andere Zusätze ergaben an der Grenzfläche Öl-Wasser starke Wirkungen. Oberflächen- und Grenzflächenviskosität waren bei frischen Oberflächen sehr klein, sie wurden erst nach einigen Minuten merklich, um dann mehrere Stunden hindurch anzusteigen. Alle viskosen Filme waren nicht-NEWTONsch.

Weber.

1759 S. Venkataraman. *A „null“ method of measuring surface tension, with a torsion balance.* Indian J. Phys. **29**, 522—526, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Hyderabad, Nizam Coll., Phys. Lab.) Ein an einer Torsionswaage senkrecht aufgehängtes Deckglas wird, wenn es die zu untersuchende Flüssigkeit berührt, durch die Wirkung der Oberflächenspannung teilweise in diese hineingezogen. Der so hervorgerufene Ausschlag der Torsionswaage wird durch die Wirkung des Auftriebs kompensiert, indem das Flüssigkeitsniveau soweit angehoben wird, bis sich der alte Ausschlag (vor Berühren der Oberfläche) wieder eingestellt hat. Die Größe des Auftriebes wird mit Hilfe eines Manometers gemessen und aus ihm und den Abmessungen des Deckglasplättchens die Oberflächenspannung berechnet. Die Dichte der untersuchten Flüssigkeit geht in die Rechnung nicht ein. Die so

erhaltenen Werte stehen in sehr guter Übereinstimmung mit den in den International Critical Tables angegebenen.

Klett.

1760 R. A. Stairs and M. J. Stenko. *Surface tension of ammonia and of solutions of alkali halides in ammonia.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 920—923, 1956, Nr. 5. (5. März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) Vff. bestimmen die Oberflächenspannung von flüssigem Amoniak im Temperaturbereich von -70°C bis -40°C und der Lösungen von NaCl, NaBr, KBr und KJ in Ammoniak bei -40°C nach der Blasendruckmethode. Zur Kontrolle werden einige Messungen auch nach der kapillaren Steighöhenmethode durchgeführt. Die Ergebnisse stimmen innerhalb der angegebenen Unsicherheit von 0.15 dyn/cm überein. Die Oberflächenspannung von Ammoniak läßt sich für den angegebenen Temperaturbereich durch die Gleichung $\gamma = 23.41 - 0,3371 \cdot t - 0,000943 \cdot t^2$ darstellen, während die Ergebnisse für die Salzlösungen durch die Beziehung $\Delta\gamma = Ac + Bc^2$ wiedergegeben werden können, wobei c die Konzentration in mol/l bedeutet. Der Koeffizient A wird mit wachsender Polarisierbarkeit der Ionen ($\text{KJ} > \text{KBr} > \text{NaBr} > \text{NaCl}$) ebenso wie in wässrigen Lösungen kleiner. Dabei sind die Werte von A für jedes Salz in Ammoniak größer als in Wasser. Der Koeffizient B wird in Beziehung zur BJERRUMSchen Theorie der Ionenassoziation gebracht.

Wanninger.

1761 Heimo Buri. *Direkte Messung der Adsorptionszeit verschiedener Gase an einer Glasoberfläche.* Diss. Univ. Heidelberg 1954.

H. Ebert.

1762 Syoten Oka and Yoshiyasu Sato. *Rheological study of visco-elastic monolayers. II. u. III.* Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) 5, 34—41/96—107, 1955, Nr. 1/2. (Jan./März, Apr./Juni.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Zur Untersuchung der Viskoelastizität von auf Wasser gespreiteten monomolekularen Schichten wird ein Metallring benutzt, der an einer Torsionsfeder aufgehängt ist und die Wasseroberfläche berührt. Unter der Voraussetzung, daß das viskoelastische Verhalten durch ein Modell mit vier Parametern dargestellt werden kann, wird die Bewegung des Ringes berechnet, wenn der Torsionskopf um den Winkel $\psi(t)$ gedreht wird. Die Funktion $\varphi(r, t)$ für die Auslenkung an jedem Punkt der monomolekularen Schicht wird unter Anwendung der endlichen HANKEL-Transformationen bestimmt. Die Bewegungsgleichung für den Ring wird angegeben und die Lösung, die den Anfangsbedingungen gehorcht, mitgeteilt. Zwei Sonderfälle mit konstantem ψ und konstanter äußerer Kraft werden diskutiert. Im Teil III der Arbeit wird eine allgemeinere Lösung der Differentialgleichung des Problems gegeben, unter Anwendung der LAPLACE-Transformationen. Es werden über Teil II hinaus die Spannungsrelaxation und das Kriechen behandelt, ferner der Fall, wenn die Spannung plötzlich aufgehoben wird.

W. Weber.

1763 Günther Rienäcker und Norbert Hansen. *Katalyse an aufgedampften Metallfilmen. I. Widerstandsänderungen von Nickelfilmen während katalytischer Reaktionen.* Z. anorg. Chem. **284**, 162—176, 1956, Nr. 1/3. (März.) (Berlin, Humboldt-Univ., I. Chem. Inst.; Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Katalyseforsch. Rostock.) Ni-Schichten (100—150 Å dick) wurden im Hochvakuum ($\sim 10^{-6}$ Torr) auf einem Glasträger aufgedampft, bei 220°C getempert und nachher einer Wasserstoffatmosphäre (~ 50 Torr) ausgesetzt. Der elektrische Widerstand der Ni-Schichten wird beim Tempern wegen der Ordnungsvorgänge kleiner, in der Wasserstoffatmosphäre nimmt er zunächst irreversibel und schließlich reversibel ab. Es bildet sich offenbar eine (Ni-H)-Schicht an der Oberfläche aus, die einen von der H_2 -Menge definiert abhängigen Widerstand aufweist, so daß dessen Änderung als Indikator für Verbrauch bzw. Anlagerung von Wasserstoff angesehen werden kann. Mittels der Widerstandsänderung solcher Schichten werden Hydrierungs- und Dehydrierungsprozesse messend verfolgt. So wird gezeigt, daß Butadien

und Benzol bei $\sim 200^{\circ}\text{C}$ eine Erhöhung des Schichtwiderstandes durch Inanspruchnahme des in der Schicht vorhandenen Wasserstoffs bewirken. Diese Erhöhung kann durch Zugabe von H_2 in die Reaktionsräume wieder rückgängig gemacht werden. Gleichzeitig wird gezeigt, daß Butan und Cyclohexan keinen Einfluß auf den Widerstand der Schicht haben. In ähnlicher Weise wird der Zerfall der Ameisensäure mittels Änderungen der (Ni-H)-Schichten verfolgt und gezeigt, daß der Ameisensäuredampf bei Zimmertemperatur sehr wahrscheinlich einen geringen Zerfall in CO und H_2O erleidet.

Nossek.

1764 Werner Schaaffs. *Rhythmische Kristallisation einiger anorganischer Salze.* Kolloidzschr. **137**, 12—14, 1954, Nr. 1. (Juni.) (Berlin, Siemens u. Halske, Werkstoffhauptlab.)

H. Ebert.

1765 K. K. Damodaran. *Preparation of scattering foils of uranium by evaporation of the metal in high vacuum.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 322—323, 1956, Nr. 9. (Sept.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Verdampft wird auf blanker W-Litze. Aus α - und β -Strahl-Emission folgt, daß die Folien in der Mitte dicker als am Rande sind.

H. Ebert.

1766 C. Weaver and P. Benjamin. *Measurement of the thickness of thin films by multiple-beam interference.* Nature, Lond. **177**, 1030—1031, 1956, Nr. 4518. (2. Juni.) (Glasgow, Roy. Tech. Coll., Dep. Natur. Phil.) Es haben sich bis zu 25% unterschiedliche Werte bei der Bestimmung dünner Schichten, die auf Gläser im Vakuum aufgedampft waren, ergeben. Vff. stellten durch Versuche fest, daß die Unterschiede nur auftreten, wenn die Bedeckungsschicht, die zur Vermeidung des Phasensprungs über die Treppe Schicht — Unterlage als „Teppich“ gelegt wird, durchlässig ist. Dann bleibt nämlich die Phasensprungdifferenz Glas — Metall noch wirksam, die nach SCHULZ und SCHEIBNER (Ber. **30**, 1282, 1951) abhängt von der Dicke der durchsichtigen Auflageschicht. Das wird experimentell dadurch nachgewiesen, daß ein zweiter undurchsichtiger „Teppich“ auf den ersten durchsichtigen gedampft wird; dann verschwindet der Unterschied zwischen den zuerst erhaltenen Meßwerten.

Dühmke.

1767 L. Holland. *A new apparatus for cathodic sputtering.* Nature, Lond. **177**, 1229, 1956, Nr. 4522. (30. Juni.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum, Ltd.) Von geerdeten Stützen isoliert getragene, V-förmige Kathoden-Elektroden sind dem zu bestäubenden Stück (als Anode) derart gegenüber angeordnet, daß der Abstand kleiner als die Tiefe des Kathoden-Dunkelraumes ist. Die Anode wird zum Erreichen eines gleichmäßigen Belags rotiert.

H. Ebert.

1768 P. Rouard. *Étude de la structure des couches minces par des procédés optiques.* J. Phys. Radium **17**, 184—189, 1956, Nr. 3. (März.) (Marseille, Fac. sci., Lab. Phys. gén.) Die Theorie der optischen Eigenschaften dünner Schichten setzt voraus, daß die Schichten homogen, isotrop, und von zwei planparallelen Flächen begrenzt sind. Mit optischen Methoden werden Homogenität und Isotropie verschiedener Schichten geprüft. An Gold- und Silberschichten wird gezeigt, daß die Änderung des Brechungsindex und des Absorptionskoeffizienten dieser Metalle mit der Schichtdicke im wesentlichen durch die körnige und löchrige Struktur dieser Schichten bedingt ist. Aus Messungen der Phasendifferenz zwischen den \perp und \parallel zur Einfallsebene schwingenden Komponenten polarisierten Lichtes, das von dünnen Calciumfluorid- und Kryolith-Schichten total reflektiert wird und aus dem Intensitätsverhältnis dieser beiden reflektierten Komponenten wird geschlossen, daß die Schichten anisotrop sind. Es wird der allgemeine Schluß gezogen, daß Aufdampfschichten nur in erster Näherung als homogen und isotrop angesehen werden dürfen.

Nossek.

1769 E. H. Sondheimer. *Conductibilité électrique des lames minces anisotropes.* J. Phys. Radium **17**, 201—203, 1956, Nr. 3. (März.) (Londres, Queen Mary Coll.) In einer dünnen Metallschicht wird die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen l infolge der Zusammenstöße der Elektronen mit den nahen Grenzflächen scheinbar verkürzt. Bei anisotropen Schichten werden die Elektronen verschiedener Energien sehr unterschiedlich von der Orientierung der Kristallachsen zur Schichtoberfläche beeinflußt. Daher muß die Anisotropie der Leitfähigkeit bei dünnen Schichten größer als beim massiven Metall sein. Dieser die Anisotropie verstärkende Weglängeneffekt wird für ein einfaches, einachsiges Modell unter der Voraussetzung, daß die Schichtdicke $D \ll l$ ist, berechnet und in einem Diagramm veranschaulicht. **Nossek.**

1770 Geneviève Darmois. *Nature de la conductibilité électrique dans les couches métalliques très minces.* J. Phys. Radium **17**, 211—212, 1956, Nr. 3. (März.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys. Enseignement.) Sehr dünne Metallschichten weisen oft eine Körnerstruktur auf. Vf. nimmt an, daß der Raum zwischen diesen Körnern mit einem zweidimensionalen Elektronengas ausgefüllt ist. Auf dieses wird die DRUDE-LORENTZsche Elektronentheorie angewendet und der Schichtwiderstand berechnet. Seine Temperaturabhängigkeit ist von der Form: $R = aT^{-1} \cdot e^{b/kT}$, was mit den experimentellen Ergebnissen von MOSTOVETSCH (Ber. **33**, 923, 1954) übereinstimmt. Für die Dichte des zweidimensionalen Elektronengases erhält man 20000 Elektronen/cm² im Augenblick des Auftretens der Leitfähigkeit der Metallschicht ($R \sim 10^{13} \Omega$). **Nossek.**

1771 B. Vodar. *Contribution à l'étude de la conduction électrique des couches métalliques minces aux basses températures.* J. Phys. Radium **17**, 213—219, 1956, Nr. 3. (März.) (Bellevue, Lab. Haut. Press.) Zusammenfassung der experimentellen Ergebnisse von MOSTOVETSCH (Ber. **33**, 923, 1954), FELDMANN (Ber. **33**, 630, 1954) und ROMAND (Ber. **34**, 557, 1955) u. a. Mitarbeiter, die die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur, der angelegten Spannung und der Gasadsorption bei tiefen Temperaturen untersuchten. Die Ergebnisse werden unter der Annahme diskutiert, daß die Schichten aus Körnern bestehen, die von Potentialwällen umgeben sind. Die Leitfähigkeit der Schicht wird von mittels thermischer Energie den Potentialwall überwindenden Elektronen bewirkt. Die Übereinstimmung der Experimente mit der auf obiger Vorstellung fußenden Theorie trägt semiquantitativen Charakter. **Nossek.**

1772 Offret et B. Vodar. *Etude de la conduction électrique des couches métalliques minces en haute fréquence.* J. Phys. Radium **17**, 237—240, 1956, Nr. 3. (März.) (Bellevue, Lab. Haut. Press.) Der elektrische Widerstand von im Vakuum auf ein Glasstäbchen aufgedampften Pt-Schichten wird bei verschiedenen Temperaturen (14—300°K) mit Gleich- und Wechselstrom bis zu 30 MHz gemessen. Die Ergebnisse zeigen, daß der bei Gleichstrom negative Temperaturkoeffizient bei Wechselstrom hoher Frequenz positiv wird. Ferner, daß mit zunehmender Frequenz der Widerstand um so stärker abfällt, je tiefer die Temperatur der Schicht ist. Dieses Verhalten deutet darauf hin, daß die Schicht aus einzelnen Körnern besteht, die eine Kondensatorwirkung ausüben. Ein quantitativer Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit der Theorie von HOWE-LEVINSTEIN zeigt jedoch, daß die experimentell festgestellte Widerstandsabnahme bei zunehmender Frequenz viel größer ist als von der Theorie gefordert. **Nossek.**

1773 B. Vodar. *Application des couches métalliques minces à la réalisation de résistances électriques en particulier de résistances électriques de valeurs élevées.* J. Phys. Radium **17**, 298—305, 1956, Nr. 3. (März.) (Bellevue, Lab. Haut. Press.)

Zusammenfassender Bericht über Herstellungsmethoden und Eigenschaften dünner Metallschichten im Hinblick auf ihre technische Verwendbarkeit als elektrische Widerstände insbesondere Hochohmwiderrände. Nossek.

1774 J. P. Borel. *Effet de scintillation et structure de couches minces métalliques.* J. Phys. Radium **17**, 224—229, 1956, Nr. 3. (März.) (Lausanne, Univ., Lab. Phys. E. P. U. L.) Der von BERNAMONT (Ber. **15**, 1401 und 1676, 1934) entdeckte Effekt, wonach das Rauschen, welches von dem einem Verstärker vorgesetzten hohen Widerstand verursacht wird, sich verstärkt, sobald ein Gleichstrom dem Wechselstrom überlagert wird, wird an dünnen Ag- bzw. In-Schichten verschiedener Dicke (als Hochohmwiderrände) untersucht. Gleichzeitig wird die Struktur der Schichten elektronenmikroskopisch verfolgt. Die Ergebnisse zeigen, daß sich zusammenhängende Schichten so verhalten wie BERNAMONTS Pt-Drähte, also wie kompaktes Material; Schichten körniger Struktur hingegen zeigen Abweichungen und verhalten sich halbleiterähnlich, während im Übergangsgebiet von der körnigen zur zusammenhängenden Struktur ein besonderes, empirisch festgestelltes Gesetz gilt. Nossek.

1775 A. Blane-Lapierre et N. Nifontoff. *Mécanisme de conductibilité dans les lames minces granulaires et relation avec l'effet de scintillation.* J. Phys. Radium **17**, 230—236, 1956, Nr. 3. (März.) Zunächst wird ein allgemeiner Überblick über das anomale Verhalten des elektrischen Widerstandes dünner Metallschichten gegeben. Dann wird gezeigt, daß unter der Voraussetzung, die Schichten bestünden aus einzelnen, voneinander isolierten Körnern, der Leitungsmechanismus theoretisch durch thermische Emission und Tunnel-Effekt erklärt werden kann, die theoretische Übereinstimmung mit den Experimenten jedoch nur qualitativ bleibt. Nimmt man zusätzlich an, die Schichten wären von einer halbleitenden Decke überzogen, die experimentell durch Oxydation von Restgas-Molekülen entsteht, so lassen sich die experimentellen Erscheinungen, insbesondere die Abweichungen vom OHMSchen Gesetz und das Temperaturverhalten der Schichtwiderstände recht gut quantitativ erklären. Nossek.

1776 A. van Itterbeek. *Mesures sur les propriétés électriques et magnétiques des couches minces à basse température.* J. Phys. Radium **17**, 241—249, 1956, Nr. 3. (März.) (Leuven, Belg., Inst. lage temper. tech. phys.) Es wird über Untersuchungen auf den Gebieten der Supraleitfähigkeit dünner Sn-Schichten und der ferromagnetischen Eigenschaften von Ni-Schichten berichtet. Die Untersuchungen der Sn-Schichten erstrecken sich auf: (a) Messung des Schichtwiderstandes in der Nähe des Sprungpunktes, wenn die Schichten auf Träger verschiedener Temperatur niedergeschlagen werden; (b) die Abhängigkeit des Schichtwiderstandes von der Feldstärke eines \perp zur Schicht angelegten magnetischen Feldes bei verschiedener Stromstärke, wobei die Schichttemperatur unterhalb des Sprungpunktes liegt; (c) das Verhältnis der kritischen Feldstärken bei \perp und \parallel zur Schicht angelegtem Magnetfeld in Abhängigkeit von der Schichttemperatur. Bei den Ni-Schichten wird die Widerstandsänderung in Abhängigkeit von der \perp und \parallel zur Schicht angelegten magnetischen Feldstärke gemessen und die Koerzitivkraft dieser Schichten in Abhängigkeit von der Temperatur (1° bis 125° K) bestimmt. Die Ergebnisse werden in zahlreichen Diagrammen mitgeteilt. Nossek.

1777 T. Sakurai. *Propriétés des lames évaporées de tellure.* J. Phys. Radium **17**, 274—277, 1956, Nr. 3. (Marz.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. sci. measurem.) Bei Zimmertemperatur auf Quarz gedampftes Tellur besteht aus kleinen Mikrokristallen eingebettet in anorphe Bereiche, welche wesentlich die Größe des elektrischen Widerstandes mit bestimmen. Die irreversible Widerstandsabnahme

bei zunehmender Temperatur geht daher auf die Rekristallisation der Schicht zurück. Absorptionsmessungen im Ultraroten zeigen, daß die Energiezustände der Elektronen in den Mikrokristallchen mit denen des massiven Te etwa übereinstimmen. Gaseinlagerung in die amorphe Schicht bewirkt eine irreversible Widerstandsabnahme durch Veränderung der Energiezustände. Bei Trägertemperaturen über 200°C aufgedampftes Te kristallisiert sofort aus und zeigt keinen irreversiblen Gang des Widerstandes mit Trägertemperatur oder Gasdruck.

Methfessel.

1778 Lucien Godefroy. *Modulation de la conductance d'une couche mince de tellure par un champ électrique.* J. Phys. Radium **17**, 278—282, 1956, Nr. 3. (März.) (Paris, Ecole Norm. Supér., Lab. Phys.) Auf Glimmer oder Bariumtitatan aufgedampften Te-Schichten wird als zweite Kondensatorbelegung eine Metallplatte gegenübergestellt. Die elektrische Leitfähigkeit der Tellurschicht, mit Wechselstrommethoden gemessen, verkleinert sich linear mit der senkrecht zur Schichtebene einwirkenden elektrischen Feldstärke im Kondensator (gemessen bis zu 10^5 V/cm). Aus der Temperaturabhängigkeit dieser Abnahme wird der energetische Abstand der durch das Feld induzierten Oberflächenzustände von der oberen Grenze des Grundbandes zu etwa 0,1 eV bestimmt. Bei Anlegen einer Gleichspannung an die Kondensatorbelegungen treten bei Zimmertemperatur, aber nicht bei der Temperatur der flüssigen Luft, zeitliche Erholungsscheinungen der Leitfähigkeit auf, wie sie K. ZÜCKLER (Ber. **35**, 286, 1956) bei Se- und Cu_2O -Schichten beobachtete.

Methfessel.

1779 J. Savornin et F. Savornin. *Contribution à l'étude des propriétés thermo-électriques des lames minces d'aluminium.* J. Phys. Radium **17**, 283—286, 1956, Nr. 3. (März.) Die absolute Thermokraft dünner im Vakuum auf Glas aufgedampfter Al-Schichten wird in bezug auf Cu bzw. Ag im Temperaturbereich $0—400^{\circ}\text{C}$ untersucht. Schichten, deren Dicke > 1000 Å ist, zeigen das gleiche thermoelektrische Verhalten, wie das massive Metall. Solche, deren Dicke < 1000 Å ist, verhalten sich bei niedrigen Temperaturen wie das massive Metall, von einer bestimmten Temperatur ab, die bei dickeren Schichten sich nach höheren Werten verschiebt, steigt die absolute Thermokraft dieser Schichten abnormal stark an. Als Ursache für dieses abnormale Verhalten wird ein chemischer Prozeß (Oxydation) ausgeschlossen, jedoch eine Strukturänderung der Schicht als möglich angesehen.

Nossek.

1780 B. N. Ghosh. *Derivation of an expression for the evaluation of exact ζ potential of two pores of different average diameters connected in series.* Naturwissenschaften **43**, 104, 1956, Nr. 5. (März.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci., Dep. Phys. Chem.) Im Anschluß an frühere Arbeiten (Ber. **35**, 641, 1956; Trans. Faraday Soc. **50**, 955, 1954 und J. Indian Chem. Soc. **31**, 393, 1954), die über das elektrokinetische Potential eines Diaphragmas unter Berücksichtigung der Grenzflächenleitfähigkeit an der Porenwandung handeln, wird die Formel für das ζ -Potential zweier hintereinander geschalteter Diaphragmen gleicher Partikelgröße, aber verschiedener Packungsdichte und somit Porenweite, mit Berücksichtigung der Grenzflächenleitfähigkeit aus einem allgemeineren Ansatz von OVERBEEK und WIJGA (Recueil Trav. chim. Pays-Bas **65**, 556, 1946) abgeleitet. Im folgenden glaubt Vf. zu beweisen, daß im Falle geringfügiger Unterschiede zwischen den Packungsdichten der beiden Diaphragmen das ζ -Potential hauptsächlich durch das engerporige bestimmt wird.

Meerlender.

1781 E. R. Nightingale jr. *Improved migration cell.* Analyt. Chem. **28**, 281—282, 1956, Nr. 2. (23. Jan.) (Lincoln, Univ. Nebraska, Dep. Chem., Chem. Engng.) Ein einfaches Gefäß für Elektrophoresversuch wird beschrieben. Zwei Glasrohre,

die jedes eine Fritte enthalten, sind zu einem U-Rohr vereint. In Art eines T-Stücks ist am Boden dieser Zelle ein weiteres Rohr mit Glashahn und Reservoir angesetzt, aus dem die zu untersuchende Lösung eingefüllt wird. Die beiden Schenkel, welche die Elektroden aufnehmen, sind mit einer Kapillare verbunden, durch die zu Beginn der Elektrolyse das Niveau ausgeglichen wird. Das Gefäß soll besonders einfach zu füllen und zu reinigen sein.

Pruckner.

1782 **Z. László.** *Zur Elektroosmose im Wechselfeld. V.* Kolloidzschr. **137**, 34—36, 1954, Nr. 1. (Juni.) (Budapest, Ungarn.)

H. Ebert.

VI. Elektrizität und Magnetismus

1783 **Kurt Sattelberg.** *Ein höchstempfindlicher Zeigerfrequenzmesser mit mechanischem Resonanzkreis.* Elektrotech. Z. (A) **77**, 84—87, 1956, Nr. 3. (1. Febr.) (Heiligenhaus b. Düsseldorf, AEG.) Es wird ein direkt anzeigender hochempfindlicher Frequenzmesser mit einem Meßbereich von 49,95—50,05 Hz beschrieben, der an Stelle eines gewöhnlichen elektrischen Resonanzkreises eine elektrodynamisch erregte Stimmgabel benutzt, die in diesem Frequenzbereich eine weitaus höhere Güte als jener besitzt und daher die hohe Empfindlichkeit zu erzielen gestattet. Das Gerät arbeitet auf dem aufsteigenden Ast der sehr schmalen Resonanzkurve. Zur Vermeidung von Fehlablesungen bei Frequenzen, die auf dem abfallenden Ast der Resonanzkurve liegen, wird zu Kontrollzwecken zusätzlich eine Zunge benutzt, die auf die mittlere Frequenz abgestimmt ist. Die Temperaturabhängigkeit kann durch besondere Werkstoffe (z. B. W T 11 mit einem Temperaturkoeffizienten von $5 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) praktisch vernachlässigbar gemacht werden. Zur spannungsunabhängigen Anzeige wird ein Kreuzspul-dynamometer verwendet. Verschiedene Fehlereinflüsse auf die Stimmgabel sowie das Zusammenwirken des frequenzabhängigen Gliedes und Anzeigegerät werden näher erläutert. Der Einzelfehler des Instrumentes wird mit 0,5% bezogen auf den Skalenumfang angegeben.

Ohl.

1784 **P. H. Vartanian and J. L. Melchor.** *Broadband microwave frequency meter.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 175—178, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Mountain View, Calif., Sylvania Elect. Prod. Inc., Electron Defense Lab.) Es wird über ein Mikrowellen-Frequenzmeßgerät berichtet, das auf dem Prinzip der paramagnetischen Resonanz beruht, indem die zu messende Frequenz durch Variation eines äußeren Magnetfeldes H_0 mit der paramagnetischen Resonanzfrequenz $f_0 = \gamma H_0$ von $\alpha \cdot \alpha$ -Diphenyl- β -Pikryl-Hydrazyl $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{N-NC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ in Übereinstimmung gebracht wird. Die Linie besitzt einen verhältnismäßig hohen Absorptionskoeffizienten und eine schmale Linienbreite (1,5 Oe). Bei der beschriebenen Meßanordnung beobachtet man nicht die Absorption direkt, sondern moduliert das Magnetfeld mit der Frequenz 1000 Hz, und zwar mit einer Amplitude, die klein gegenüber der Linienbreite ist. Dann wird beim Durchfahren der Orte größter Steilheit der Absorptionskurve jeweils eine maximale Amplitude im Oszillographen erscheinen, während eine Modulation im Maximum der Absorptionskurve keine Amplitudenänderung und damit keine Anzeige bringt. Dieser Punkt kann sehr genau eingestellt werden und liefert das Magnetfeld H_0 , das mit der gesuchten Frequenz durch die oben genannte Relation verknüpft ist. Mit Magnetspulen ohne Eisenkern können auf diese Weise Frequenzen zwischen 600 und 4000 MHz gemessen werden (etwa 200 bis 1500 Oe). Hierbei sind Frequenz

und Stromstärke direkt proportional. Zur Messung noch höherer Frequenzen muß zur Felderzeugung ein Elektromagnet mit Eisenkern benutzt werden, wobei aber der spezielle Verlauf der Magnetisierungskurve zu beachten ist. Die Meßgenauigkeit liegt etwa bei 1 MHz.

Bayer.

1785 Helmut Hoyer. *Verlustwinkelnormale und Verlustwinkelvariatoren.* Arch. Elektrotech. **41**, 347—356, 1954, Nr. 6. (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Ein Verlustwinkelnormal besteht aus der Kombination eines bekannten Kondensators mit einem bekannten ohmschen Widerstand. Drei Haupttypen sind dabei zu unterscheiden: das feste, das stufenweise veränderbare und das stetig veränderbare Verlustwinkelnormal (letzteres auch als Verlustwinkelvariator bezeichnet). Stufenweise Veränderbarkeit läßt sich durch Auswechseln von Widerstand oder Kondensator, stetige Veränderbarkeit am einfachsten durch Benutzen eines Kapazitätsvariators erreichen. Sollen mit Kondensatoren von $100 \dots 1000 \mu\text{F}$ für den Kreisfrequenzbereich $10^3 \dots 10^6 \text{ s}^{-1}$ Verlustfaktoren von $10^{-2} \dots 10^{-4}$ dargestellt werden, so kommt wegen der meist unzureichenden zeitlichen Konstanz der Hochohmwiderrände ($10^8 \dots 10^{11} \text{ Ohm}$) nur eine Reihenschaltung von Kapazität und Widerstand in Frage. Die bei der Konstruktion eines solchen Normals zu beachtenden Gesichtspunkte und die bei seiner Anwendung geltenden Regeln werden in der vorliegenden Arbeit eingehend behandelt. Als Anwendungsmöglichkeiten sind die Prüfung von Verlustfaktormeßplätzen und der Phasenabgleich in Vierkapazitätsmeßbrücken genannt. Die angeführten Meßbeispiele zeigen eine gute Übereinstimmung der Meßwerte mit dem erwarteten Befund. Von den Randgebieten abgesehen, lassen sich mit den beschriebenen Einrichtungen Verlustfaktoren (innerhalb der genannten Grenzen) mit einem Höchstfehler von $\pm 3\%$ darstellen.

Wießner.

1786 P. W. Kastelein and J. van Kranendonk. *Constant coupling approximation for Heisenberg ferromagnetism.* Physica, 's Grav. **22**, 317—337, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Leiden, Univ., Inst.-Lorentz.) Für das HEISENBERG'sche ferromagnetische Spinsystem mit isotroper Kopplung zwischen den nächstbenachbarten Spins wird, ausgedrückt durch eine Paardichte-Matrix eines Paares der nächstbenachbarten Spins, ein allgemeiner Ausdruck abgeleitet. Die hierzu gehörende HAMILTON-Funktion enthält ein isotropes Kopplungsglied vom HEISENBERG-Typ, ein anisotropes Kopplungsglied vom ISING-Typ und ein Glied, das das effektive Feld der beiden Spins des Paares darstellt. Als Sonderfälle ergeben sich die bekannte Molekularfeld-Approximation, und weiterhin eine vom Vf. als „Konstantkopplung“ bezeichnete Approximation, die eine Verallgemeinerung der quasi-chemischen Methode des ISING-Spinsystems zur HEISENBERG-Kopplung leistet. Die thermodynamischen Eigenschaften des Spinsystems werden hiermit berechnet mit Zahlenangaben für Gitter der Koordinationszahlen 6, 8 und 12. Nach einem Vergleich mit der Schwarmmethode von P. R. WEISS wird gezeigt, daß die „Konstantkopplung“-Methode für alle Temperaturen anwendbar ist und die Schwierigkeiten eines Anti-CURIE-Punktes vermeidet.

K. Reichel.

1787 F. M. Galperin. *Magnetische Atommomente und Kristallstrukturen der ferromagnetischen Metalle und Legierungen.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, 124—132. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. **21**, 1146—1152, 1951, Nr. 10.)

1788 D. H. Everett. *A general approach to hysteresis. III. A formal treatment of the independent domain model of hysteresis.* Trans. Faraday Soc. **50**, 1077—1096, 1954, Nr. 10 (Nr. 382). (Okt.) (St. Andrews, Univ.) Weidemann.

1789 W. Andrä. *Ferromagnetische Bezirke auf Mangan-Wismut bei tiefen Temperaturen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 78—83, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Berlin, Dtsch.

Akad. Wiss., Jena, Inst. Magn. Werkst.) Die bei tiefen Temperaturen auftretenden Änderungen der Unterteilung von MnBi in ferromagnetische Elementarbezirke wurden mittels des magneto-optischen KERR-Effektes mikroskopisch (Zeiß-Neophot mit Polarisationseinrichtung) verfolgt. Aus neun Mikrophotographien der Bezirksmuster bei sieben typischen Temperaturen während eines Abkühlungs-Erwärmungs-Zyklus zwischen Zimmertemperatur und -170°C geht u. a. hervor, wie die charakteristischen zickzack- oder mäanderförmigen Strukturen bei etwa -170°C verschwinden, während die dolch- oder streifenförmigen Muster weitgehend erhalten bleiben. Die Wiedererwärmung zeigt, daß es sich dabei im allgemeinen um reversible Effekte handelt. Zur Deutung dieser Vorgänge wird auf den Temperaturverlauf der Magnetisierung und insbesondere auf die starke Temperaturabhängigkeit der Kristallanisotropie, die bei 90°K durch Null geht, verwiesen. Über numerische Abschätzungen soll an anderer Stelle berichtet werden.

K. Reichel.

1790 Mizuho Sato et Yosiaki Tino. *Variation de l'énergie d'anisotropie magnétique du Ni et des alliages Ni-Cu, en fonction de la température.* J. Phys. Radium **17**, 5—8, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Sci. Res. Inst.) Bekanntlich ist in Ni-Cu-Legierungen mit p Atomprozenten Cu die Zahl der nicht kompensierten Spins $Z = 0,6 - p/100$. Die Sättigungsmagnetisierung einer Ni-Cu-Legierung nimmt demnach linear mit p ab. Vff. gehen davon aus, daß die Zahl der Paare benachbarter Spins gleich $\frac{1}{2} NZ$ ($NZ - 1$) ist, also proportional Z^2 und somit auch zu $(M_{\text{Sätt.}})^2$. Sie nehmen nun an, daß die Kristallanisotropiekonstante K_1 der Zahl der benachbarten Spinpaare proportional ist und leiten damit ab, daß $K_1 = \text{const } (M_{\text{Sätt.}})^2$ sein muß. Dieses Ergebnis stimmt mit den Messungen von K_1 und $M_{\text{Sätt.}}$ gut überein. Vff. nehmen ferner an, daß der Schwankungsbereich der Spineinstellung („Nombre azimutal du spin“) $= W_m$ der Anisotropiekonstanten K_1 verkehrt proportional ist. Indem sie den magnetischen Anteil zur Entropie $S_m = k \log (W_m)^{N_s/N}$ setzen (N_s = Zahl der Atome pro cm^3 , N = Zahl der Nachbaratome) und andererseits S_m aus bekannten Ausdrücken für den magnetischen Anteil der spez. Wärme berechnen, erhalten sie $K_1 = K_{1,0} \cdot e^{aT^2}$. Die Form dieser Abhängigkeit ist schon früher durch BRUKHATOV und KIRENSKY (Ber. 19, 2062, 1938) empirisch festgestellt worden. Der aus den Messungen an Ni-Cu-Legierungen ermittelte Wert für die Konstante a stimmt mit den aus der vorliegenden Theorie berechneten ($a = 3NZ/4\Theta^2$; $\Theta = \text{CURIE-Punkt}$) sehr gut überein.

K. M. Koch.

1791 Andrée Johannin-Gilles. *Application de la diffraction des neutrons à l'étude de l'antiferromagnétisme.* J. Phys. Radium **17**, 72—76, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Bellevue, Lab. Hautes-Press.) Die Arbeit ist ein ziemlich gedrängtes Referat über die neueren Untersuchungen magnetischer Strukturen mit Hilfe der Neutronenbeugung. In einer kurzen Rekapitulation der Theorie des Antiferromagnetismus wird dargelegt, daß die verschiedenen Werte des Verhältnisses T_C/T_N (T_C = asymptotischer CURIE-Punkt, T_N = NÉEL-Punkt) zu der Annahme von vier Teilgittern (an Stelle der ursprünglich angenommenen zwei) und einer von Fall zu Fall verschiedenen Kopplung zwischen den Teilgittern zwingen. Diese Unterteilung ermöglicht eine Deutung des Antiferromagnetismus bei kubisch-flächenzentrierten, tetragonalen und hexagonalen (rhomboedrischen) Gittern und eine bessere Anpassung an die Beobachtungsergebnisse der Neutronenbeugung. Im zweiten Teil der Arbeit werden diese Ergebnisse an Hand konkreter Beispiele diskutiert und mit den verschiedenen Möglichkeiten der magnetischen Substruktur des Gitters verglichen.

K. M. Koch.

1792 C. J. Gorter and Tineke van Peski-Tinbergen. *Transitions and phase diagrams in an orthorhombic antiferromagnetic crystal.* Physica, 's Grav. **22**, 273—287, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Vff. wenden das NÉELSCHE Molekularfeld-Modell auf einen orthorhombischen antiferromagnetischen Kristall an. Das magnetische und kalorische Verhalten wird analysiert unter besonderer Berücksichtigung einer zur Vorzugsrichtung der antiferromagnetischen Ausrichtung parallelen Richtung des äußeren Feldes. Die Übergänge zwischen den verschiedenen antiferromagnetischen Zuständen und die vom äußeren Magnetfeld beeinflußte Umwandlung vom antiferromagnetischen zum paramagnetischen Zustand werden untersucht.

K. Reichel.

1793 B. N. Bhar, W. Forsling and G. Lindström. *Molecular association and proton resonance in acetic acid.* Ark. Fys. **10**, 59—63, 1956, Nr. 1. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Die Protonenresonanzspektren von Essigsäure im reinen Zustand und in verschiedenen Lösungsmitteln wurden untersucht. Die Resonanzen wurden in einer Doppel-T-Brücke bei einem Magnetfeld von etwa 3285 Gauß beobachtet mit einer Auflösung von $2 \cdot 10^6$. Das Magnetfeld wurde linear geändert mit $3,5 \cdot 10^{-3}$ Gauß/sec. Wegen der unterschiedlichen diamagnetischen Abschirmung erhält man zwei Linien, eine von der CH_3 -Gruppe und eine von der COOH -Gruppe, deren Abstand etwa $24 \cdot 10^{-3}$ Gauß beträgt. Durch Vergleich dieser Abstände in den verschiedenen Lösungen wird auf den Assoziationsgrad und auf das Ausmaß der Wasserstoffbrückenbildung geschlossen. Außerdem wird die Abhängigkeit der chemischen Verschiebung von der Verdünnung diskutiert.

Griem.

1794 F. Bruin et F. M. Schimmel. *Théorie du détecteur autodyne pour la résonance paramagnétique.* Physica, 's Grav. **21**, 867—876, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Amsterdam, Univ., Zeeman-Lab.) Die von VAN DER POL um 1920 entwickelte Theorie des Autodynempfangs sehr schwacher Hochfrequenzsignale hat für Zwecke der Kernresonanz an Aktualität gewonnen. Vff. stellen eine neue Theorie des Autodynempfangs auf und untersuchen ihn im Hinblick auf Anwendungen bei der Kernresonanz.

R. Honerjäger.

1795 James N. Shoolery. *The relation of high resolution nuclear magnetic resonance spectra to molecular structures.* Disc. Faraday Soc. 1955, S. 215—225, Nr. 19. (Palo Alto, Calif., Varian Assoc.) Kernmagnetische Resonanzexperimente zeigen bei hoher Auflösung oft komplexe Spektren, die aus einer Anzahl scharfer Resonanzen für jede untersuchte Kernart bestehen. Der Grund dafür ist in der unterschiedlichen diamagnetischen Abschirmung des Kerns durch die ihn umgebenden Elektronen je nach seinem Platz in einem Molekül zu suchen. Dieser Effekt wird durch die Molekularbewegung nicht herausgemittelt. Zusätzlich werden die Spektren durch indirekte Spin-Spin-Wechselwirkungen kompliziert, die über die Elektronenspins erfolgen. Es werden zwei experimentelle Methoden zur Deutung komplexer Spektren beschrieben: 1. Beobachtung bei zwei oder mehr verschiedenen Werten des magnetischen Feldes, 2. die sogenannte „Doppelresonanzmethode“. Experimentelle Ergebnisse für einige Fluor- und Borverbindungen werden diskutiert.

Wagner.

1796 W. A. Anderson and J. T. Arnold. *High resolution of proton magnetic resonance spectra.* Disc. Faraday Soc. 1955, S. 226—229, Nr. 19. (Stanford, Calif., Univ.) Es wird kurz über den Einfluß der chemischen Umgebung eines Kerns auf die Resonanzfrequenz und seine Berücksichtigung mit Hilfe einer Störungsrechnung berichtet, deren Ergebnis mit dem Experiment verglichen wird.

Wagner.

1797 H. G. Dehmelt. *Nuclear quadrupole resonance in solids.* Disc. Faraday Soc. 1955, S. 263—274, Nr. 19. (Durham, N. C., Duke Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Zusammenfassung der theoretischen und der experimentellen Grundlagen der Kernquadrupolmoment-Resonanztechnik in Festkörpern gegeben, und ihre Ergebnisse werden diskutiert. Wagner.

1798 S. D. Gwosdower, H. M. Pomerantschew und A. L. Poljakowa. *Bestimmung der transversalen Relaxationszeit von kernmagnetischen Momenten.* J. exp. theor. Phys. (russ.) 28, 584—588, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Beschreibung einer neuen Methode zur Bestimmung der transversalen Relaxationszeit aus der Form von Signalen kernmagnetischer Resonanz. Bei Anwendung dieser Methode kann gleichzeitig die effektive Inhomogenität des Magnetfeldes in der Umgebung der Anordnung gemessen werden. Die experimentelle Überprüfung zeigte die Brauchbarkeit dieser Methode und Übereinstimmung mit den nach anderen Methoden erhaltenen Ergebnissen weiterer Autoren. (Übersetzung d. Zfg.)

Weidemann.

1799 W. G. Proctor und W. H. Tanttila. *Influence of ultrasonic energy on the relaxation of chlorine nuclei in sodium chlorate.* Phys. Rev. (2) 101, 1757—1763, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Seattle, Wash., Univ.) Atomkerne mit einem Spin $\frac{1}{2}$ sind in Festkörpern durch ihr Quadrupolmoment an das kristallelektrische Feld gekoppelt. Die thermische Relaxationszeit T_1 setzt sich aus dem direkten Prozeß, bei dem die volle Energie $h\nu$ der Gitterschwingungen bei einer Richtungsänderung des Kerns gegenüber dem kristallelektrischen Feld durch den Kern absorbiert wird und einem RAMAN- oder indirekten Prozeß, bei dem nur ein Teil der Phononenenergie vom Kern absorbiert wird, zusammen. Der indirekte Prozeß ist bei Zimmertemperatur um den Faktor 10^9 wirksamer als der direkte. Vff. untersuchten beide Relaxationsprozesse am Cl^{35} in einem NaClO_3 -Einkristall durch Beobachtung der Ausschwingvorgänge bei gepulster Einstrahlung der Quadrupolresonanzfrequenz. Die Temperaturabhängigkeit des indirekten Prozesses, gemessen bei vier Temperaturen zwischen Zimmertemperatur und der Temperatur von flüssigem Stickstoff, zeigte gute Übereinstimmung mit der Theorie von C. H. CHANG. Zum Nachweis des direkten Prozesses wurde der NaClO_3 -Kristall mit Ultraschall in der Quadrupolresonanzfrequenz erregt. Vff. konnten mit der Versuchsanordnung das Verhältnis der Relaxationszeiten vom direkten und indirekten Prozeß bestimmen. Die Abhängigkeit von T_{Direkt} von der Energiedichte der Gitterschwingungen zeigte keine gute Übereinstimmung mit der Theorie. Vff. weisen darauf hin, daß in diesem Experiment die Bestimmung der Energiedichte wegen ungenauer Kenntnis der Phononenrelaxationszeit T_p mit großer Unsicherheit behaftet ist und schlagen eine andere Untersuchungsmethode mit stehenden Ultraschallwellen vor, bei der die Energiedichte ohne den Umweg über T_p direkt bestimmt werden kann. Andresen.

1800 J. G. Dorfman. *Paramagnetische und diamagnetische Resonanz der Leitungselektronen.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin, 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, S. 133—134. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ber. Ak. W. der UdSSR 81, 765, 1951, Nr. 5.) Weidemann.

1801 Adolf Knappwost. *Zur Frage der Koexistenz der quantenmechanischen Theorie und der klassischen Deutung des anomalen Diamagnetismus.* Naturwissenschaften 43, 176, 1956, Nr. 8. (Apr.) (Tübingen, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Durch Untersuchungen an Graphit mit verschiedener Teilchengröße sollte die Möglichkeit einer Koexistenz von quantenmechanischer und klassischer Deutung des anomalen Diamagnetismus, der z. B. bei Wismut, Graphit und mehreren γ -Phasen auftritt, experimentell geprüft werden. Nach klassischer Deutung müßte

die Suszeptibilität χ wenigstens in einem gewissen Bereich mit dem Quadrat der Teilchengröße A_c verlaufen. Aus den Meßergebnissen des VI., die mit der quantenmechanischen Theorie verträglich sind, ist keine Andeutung für eine Gültigkeit der klassischen Erklärung des anomalen Diamagnetismus zu entnehmen. Die dicht mit Meßpunkten belegte Funktion $\chi = f(A_c)$ verläuft monoton und kann durch $\chi = \text{const} \cdot A_c^n$ mit $n < 1$ approximiert werden.

K. Reichel.

1802 C. M. French and J. P. Howard. *Magnetochemistry of adsorption of rare earth ions on silica gel.* Trans. Faraday Soc. **52**, 102—106, 1956, Nr. 1 (Nr. 397). (Jan.) (London, Queen Mary Coll., Dep. Chem.) Die Ionen der Seltener Erden Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er und Yb werden aus wässriger Lösung an Silica-Gel adsorbiert und ihre magnetischen Suszeptibilitäten gemessen (Standardsubstanz NiCl_2 mit $\chi_m = 4433 \pm 12 \cdot 10^{-6}$ bei 20°C ; gereinigtes und aktiviertes Silica-Gel in Korngrößen entsprechend 100—200 oder 200—300 Maschen; Messung bei 20°C nach der Methode von GOUY; ca. 8 g Silica-Gel in 100 ml Lösung). Zwischen den gefundenen Werten des effektiven magnetischen Momentes und den von anderen Autoren theoretisch oder experimentell in anderen Systemen ermittelten Werten besteht volle Übereinstimmung. Die Messungen bestätigen, daß die magnetische Suszeptibilität eines Adsorptionssystems sich additiv aus den Suszeptibilitäten von Adsorbens und Adsorbat zusammensetzt. Vieth.

1803 R. Bowers. *Magnetic susceptibility of copper.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 50, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

1804 Taizo Iijima. *On the Hertz function.* Denkisik, iho (jap.) **19**, 805—809, 874, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Ein elektromagnetisches Feld kann im allgemeinen nicht von einer einzigen Skalarfunktion abgeleitet werden. In der Arbeit wird gezeigt, daß ein solches Feld aber immer von einem Paar in geeigneter Weise ausgewählter Skalarfunktionen erzeugt werden kann. Diese beiden Funktionen kann man von den HERTZschen Vektoren elektrischer und magnetischer Art erhalten, die in der Längsachse eines zylindrischen Koordinatensystems liegen. Diese beiden Skalarfunktionen, die VI. als „HERTZsche Funktionen“ bezeichnet, sind für die strenge Behandlung bestimmter Grenzwertprobleme von Nutzen. Bayer.

1805 P. H. Roberts. *On the reflection and refraction of hydromagnetic waves.* Astrophys. J. **121**, 720—730, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Yerkes Obs.) Eine ebene, harmonische hydromagnetische Welle beliebiger Polarisationsrichtung trifft auf eine ebene Fläche, die zwei Medien mit unendlich großer Leitfähigkeit trennt. Die entsprechenden Reflexions- und Brechungsgesetze werden abgeleitet. Ihre Form hängt von der Orientierung des (zur Anregung hydromagnetischer Wellen erforderlichen) Magnetfeldes ab. Es wird gezeigt, daß unter gewissen Bedingungen Lösungen auftreten, deren Amplituden exponentiell mit der Entfernung von der Grenzfläche abklingen. Die Reflexion einer hydromagnetischen Welle an einer freien Oberfläche wird ebenfalls untersucht. K. H. Böhm.

1806 J. C. Taylor. *The electron-phonon interaction, according to the adiabatic approximation.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 693—697, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Peterhouse.) Das Verfahren von ZIMAN, die Wechselwirkung der Leitfähigkeitselektronen mit einem schwingenden Metallgitter als nicht adiabatische Störung der adiabatischen Näherung der BORN-OPPENHEIMER-Theorie zu behandeln, wird erweitert, um die Eigenenergie der Elektronen zu berechnen. Hierbei muß die Abhängigkeit der Energieniveaus der adiabatischen HAMILTON-Funktion von der Elektronenkonfiguration berücksichtigt werden, ferner wird

bei der nicht-adiabatischen Korrektur ein Glied für die Rückstoß-Energie der Elektronen hinzugefügt. Es ergibt sich dann für die Eigenenergie das übliche Resultat, wie es in der Theorie der Superleitfähigkeit von FRÖHLICH eingeht.

M. Wiedemann.

1807 Hiroshi Ichimura. *Quantum statistical mechanics of electron-phonon system.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 151—166, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Oh-Okayama, Meguro, Tokyo, Tokyo Inst. Technol., Phys. Dep.) Die Wechselwirkung zwischen Leitungselektronen und Wärmeschwingung der Gitterionen im Metall wird nach einer Methode der statistischen Mechanik untersucht, wobei die üblichen Modelle des Phonons und freien Elektrons und ein Wechselwirkungsoperator vom BLOCH-BETHE-Typ benutzt werden. Eine Formel für die freie Energie des Systems der Leitungselektronen mit Wechselwirkung wird angegeben. In der Rechnung läßt sich eine zur Methode der Renormalisierung in der Quantenmechanik analoge Technik verwenden. Fengler.

1808 Tsunenobu Yamamoto, Kesuke Tani and Kenkichi Okada. *On the energy dissipation of conduction electrons undergoing elastic scattering by impurities.* Progr. theor. Phys., Kyoto **15**, 184—185, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto Univ., Chem. Dep., Quantum Chem. Lab.) In einem Metall werden die Elektronen durch ein äußeres elektrisches Feld stetig beschleunigt. Damit ein konstanter Strom fließen kann, müssen die Elektronen Energie abgeben. Die Energieabgabe kann durch elastische Streuung der Leitungselektronen an Gitterstörstellen und einer Wechselwirkung zwischen Elektronengas und Phononenfeld bewirkt werden. Fengler.

1809 Paul M. Marcus. *Overlap and temperature effects in magnesium alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 44, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

1810 A. I. Schindler and E. I. Salkovitz. *Brillouin zone studies. VI. Core potential effects in dilute magnesium alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 44, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (Naval Res. Lab.)

1811 Sam Berman, Joseph Callaway and Roger D. Woods. *Cohesive energy of potassium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Miami.) Schön.

1812 H. Mayer, R. Nossek et H. Thomas. *Le libre parcours moyen des électrons de conductibilité et des électrons photoélectriques mesuré au moyen de la méthode des couches minces.* J. Phys. Radium **17**, 204—209, 1956, Nr. 3. (März.) (Clausthal, Bergakad., Phys. Inst.) Es wird gezeigt, daß man auf Grund von Widerstandsmessungen an dünnen Metallschichten, die als Funktion der Schichtdicke durchgeführt werden und unter solchen Bedingungen erfolgen, das höchste Reinheit und Reproduzierbarkeit sichergestellt sind, die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen bestimmen kann. Die unter gleichen Bedingungen gleichzeitig gemessene lichtelektrische Ausbeute ermöglicht die Bestimmung der von der ersten verschiedenen mittleren freien Weglänge (Diffusionsreichweite) der Photoelektronen im Metall. Erste Ergebnisse für das Alkalimetall K werden mitgeteilt. Besonders bemerkenswert an diesen ist eine bisher unbekannte starke Energieabhängigkeit der Reichweite der Photoelektronen. H. Mayer.

1813 G. Lautz und W. Ruppel. *Tieftemperaturmessungen der magnetischen Widerstandsänderung und das reduzierte Kohler-Diagramm von Rhenium-Drähten.* Z. Naturf. **11a**, 379—382, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) Galvanomagnetische Messungen sind beim Rhenium bisher nur an gesinterten Proben ausgeführt worden, deren Dichte um etwa 30% unter dem röntgenographisch bestimmten Wert blieb. Um einen möglichen Einfluß der Korngröße, der Korngrenzen mit angereicherten Verunreinigungen, der Kontakt-

widerstände, der inneren Gasadsorption oder auch der Verspannungen auszuschließen, wurde die transversale magnetische Widerstandsänderung als Funktion der Temperatur und der magnetischen Feldstärke bestimmt. Im Tieftemperaturgebiet werden bei einer Auftragung im reduzierten KOHLER-Diagramm — nach KOHLER ist die Widerstandsänderung $\Delta\varrho/\varrho_0$ eine universelle Funktion von H/r_T , wobei r_T das auf den Widerstand bei der DEBYE-Temperatur Θ bezogene Widerstandsverhältnis ohne Feld ist — Unterschiede zwischen kompaktem und gesintertem Rhenium gleich großer Reinheit beobachtet. Für kompaktes Material ist nach den Meßergebnissen der Autoren: $\Delta\varrho/\varrho_0 \sim (H/r_T)^{1,58}$. Dagegen fanden ASCHERMANN und JUSTI (Ber. 23, 1989, 1942) an Re-Sinterkörpern: $\Delta\varrho/\varrho_0 \sim (H/r_T)^{1,24}$. Da das KOHLER-Diagramm vom Restwiderstand unabhängig sein soll, liegt also eine echte Abweichung von der KOHLERSchen Regel vor. Die Ursache dieser Abweichung wird in einem gewissen Einfluß der verschiedenen Verunreinigungen — bei den Sinterproben: Mo, K, As und beim kompakten Rhenium: Al, Fe, Mg — auf eine scheinbar leicht beeinflußbare Elektronenstruktur des Rheniums vermutet.

Appel.

1814 **Günter Lautz und Erich Schröder.** *Zur Supraleitung im System Niob-Stickstoff.* Z. Naturf. 11a, 517—519, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) Die Untersuchungen haben das Ziel, eine Abhängigkeit zwischen der Gitterstruktur der einzelnen Nb-N-Phasen und dem Eintritt der Supraleitung aufzudecken. Für die Experimente wurden Pulverpräparate von BRAUER und JANDER (Z. anorg. allg. Chem. 270, 160, 1952) verwendet. Da das Niobnitrid zu den Einlagerungsverbindungen gehört, können die elektrischen Messungen durch die Ausbildung von s-leitenden Fäden verfälscht werden. Daher wurde der Eintritt der s-Leitung über den MEISSNER-Effekt gemessen. Die erforderlichen tiefen Temperaturen wurden nach der Desorptionsmethode erzeugt. Die Ergebnisse für acht Proben der Zusammensetzung Nb bis NbN_{1,00} sind tabellarisch zusammengefaßt. Die Übergangstemperatur der kubischen NbN-Phase liegt bei weitem höher als die der übrigen Präparate. Sie sinkt bei Eintritt in die tetragonale Phase und mit der Annäherung an das hexagonale Nb₂N. Das reine Nb₂N zeigt oberhalb der bei diesem Präparat erreichten Temperatur von 5,5 °K keine Supraleitung. Dasselbe gilt von dem hexagonalen NbN, das ebenfalls oberhalb 5,1 °K nicht supraleitend wird, obwohl es die Probe mit dem höchsten N-Gehalt ist. Die Übergangskurven werden nicht reversibel durchlaufen.

Appel.

1815 **W. J. Shattes and B. Serin.** *Measurement of the Wiedemann-Franz ratio at low temperatures.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Rutgers Univ.)

1816 **G. K. White and S. B. Woods.** *Size variation of the electrical and thermal conductivities of sodium in magnetic fields.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 49—50, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Nat. Res. Coun., Canada.) Schön.

1817 **J. K. Galt, W. A. Yager, F. R. Merritt, B. B. Cetlin and H. W. Dall jr.** *Cyclotron resonance in metals: bismuth.* Phys. Rev. (2) 100, 748—749, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Vff. haben die Zyklotron-Resonanz an metallischem Wismut bei 24000 MHz/sec beobachtet. Das statische Magnetfeld war parallel zur trigonalen Achse orientiert. Die polarisierte Strahlung fällt senkrecht auf die oberflächenbehandelte (001)-Fläche eines Bi-Einkristalles. Die Meßanordnung ist skizziert. Die Diskussion der Ergebnisse an Hand der Theorie von ANDERSON (s. nachst. Ref.) liefert als scheinbare Massen der Loch-elektronen: $m^* = 0,3 m_0$ und $m^* = 0,0015 m_0$ (m_0 ist die Masse eines freien Elektrons).

Appel.

1818 P. W. Anderson. *Electromagnetic theory of cyclotron resonance in metals.* Phys. Rev. (2) **100**, 749—750, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Im Zusammenhang mit den experimentellen Untersuchungen von GALT u. a. (vorst. Ref.) über die Zyklotron-Resonanz in Wismut wird eine einfache Theorie der elektromagnetischen Zyklotronresonanz-Effekte in Metallen entwickelt. Der Absorptions-Koeffizient wird unter Voraussetzung einer isotropen scheinbaren Elektronenmasse und einer mittleren Stoßzeit der Elektronen berechnet. **Appel.**

1819 Julius Babiskin. *Oscillatory galvanomagnetic properties of bismuth single crystals in longitudinal magnetic fields.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 58, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (U. S. Naval Res. Lab.; Cath. Univ. Amer.) **Schön.**

1820 Max v. Laue. *Thermodynamik und Supraleitung.* Z. angew. Phys. **4**, 458 bis 459, 1952, Nr. 12. (Nov.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Ein häufig vorgebrachter Einwand gegen die übliche Anwendung der Thermodynamik auf das Gleichgewicht zwischen Normal- und Supraleiter wird widerlegt. Der Einwand beruht auf der Annahme, daß im leitenden Draht ein koaxialer supraleitender Kern übrigbleibt, wenn die Grenzfeldstärke überschritten wird. Diese Annahme läßt sich thermodynamisch nicht rechtfertigen. **Fengler.**

1821 M. Dresden. *Transverse lattice oscillation electron interaction in superconductivity.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 58, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Kansas.) **Schön.**

1822 N. J. Alexejewski und N. B. Brandt. *Zur Frage der Beeinflussung der kritischen Temperatur von Supraleitern durch den Druck.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin, 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 192—196, Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. **22**, 200—203, 1952.) **Weidemann.**

1823 H. E. Bömmel. *Ultrasonic attenuation in superconducting and normal-conducting tin at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 758—759, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird über die Meßergebnisse für die Temperaturabhängigkeit der Ultraschallabsorption von zwei reinen Zinn-Proben (99.98 und 99,998%) im normal- und supraleitenden Zustand berichtet. Das Maximum der Ultraschallabsorption (Frequenz 10.3 MHz/s) liegt bei der Sprungtemperatur und ist um den Faktor 100 größer als in weniger reinem Zinn (MASON, Phys. Rev. **97**, 557, 1955) bei derselben Frequenz. Während in Blei und in weniger reinem Zinn die Absorption im normalleitenden Zustand unabhängig von einem Magnetfeld ist, zeigt die Absorption der reinen Proben bei 4,2°K eine ausgeprägte Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke. Die sowohl im longitudinalen als auch im transversalen Magnetfeld beobachtete Abnahme der Absorption mit zunehmender magnetischer Feldstärke steht in direktem Zusammenhang mit der bekannten Änderung der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle im Magnetfeld. Nach der Theorie von KITTEL, MASON (Phys. Rev. **98**, 1181, 1955) und MORSE (Ber. **35**, 1735, 1956) ist die Hauptursache der Ultraschallabsorption bei tiefen Temperaturen die Wechselwirkung der thermischen Gitterschwingungen mit den freien Elektronen und ist damit proportional zur elektrischen Leitfähigkeit der Metalle also auch zur Änderung der Leitfähigkeit im Magnetfeld. **Appel.**

1824 M. Ia. Azbel'. *Determination of the dielectric constant of superconductors.* Soviet Phys. **2**, 354—356, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 705—707, 1955 (Nov.)) Frühere Arbeiten von ABRIKOSOV

(1952) beschäftigten sich mit dem dielektrischen Verhalten der Supraleiter bei höheren Frequenzen. Berechnungen nach Messungen von GALKIN (1952) führten jedoch zu keinem endgültigen Resultat in der Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten (DK), da im Vorzeichen der DK $\epsilon = \epsilon_0 - (c^2/\omega^2\delta_0^2)$ kein Wechsel zu erkennen war. Nach GALKIN und KAGANOV soll dies einer schwachen Frequenzabhängigkeit der Eindringtiefe δ_0 zuzuschreiben sein. Vi. zeigt in vorliegender Arbeit, daß GALKINS Resultate auch durch Berücksichtigung der Anisotropie der S-Leiter verstanden werden können. Es werden bei den Berechnungen ϵ und δ tensoriell angesetzt und hiermit effektive DK und Impedanz berechnet. Aus den hergeleiteten Gleichungen, die auch für polykristalline Proben mit hinreichender Kristallitgröße gelten, ist ersichtlich, daß die effektive DK eine sehr komplexe Größe ist, die nicht allein durch Messungen von Ohmschem Widerstand und Reaktanz gewonnen werden kann. U. a. hängt die Hauptachsenrichtung des Impedanztensors von der Frequenz ab.

Rühl.

1825 **H. E. Bömmel** and **H. J. McSkimin**. *Ultrasonic velocity in superconducting tin*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 57, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.)

1826 **G. Grotzinger**, **J. Schneider** and **P. Schwed**. *Effect of superconducting transition on the rectification at a semiconductor: superconductor contact*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 58, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) Schön.

1827 **W. Heywang** und **B. Seraphin**. *Wasserstoffähnliches Modell der Valenz in halbleitenden Verbindungen vom Typus $A^{III}B^V$* . Z. Naturf. **11a**, 425—429, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Karlsruhe, Siemens u. Halske, Werkstoffhaupthab.; Erlangen, Siemens-Schuckertw. A. G., Forschungslab.) Die halbleitenden III-V-Verbindungen (H. WELKER, Ber. **32**, 1618, 1953) unterscheiden sich von den isoelektrischen kovalenten Elementhalbleitern durch einen gewissen heteropolaren Bindungsanteil. Unter Zugrundelegung eines eindimensionalen Potentialmodells wurden von SERAPHIN Untersuchungen über die Verknüpfung von Elektronenstruktur und polarem Bindungsanteil mit Anwendung auf die III-IV-Verbindungen angestellt (B. SERAPHIN, Ber. **33**, 2657, 1954). In der vorliegenden Arbeit wird dieser kollektiven Betrachtungsweise eine ergänzende Näherung gegenübergestellt, die dem Diamantgitter als überwiegend kovalent gebundener Gittertyp besser angemessen erscheint, indem sie von einer Vernachlässigung der Wechselwirkung zwischen den Paarvalenzen des Gitters ausgeht. Zu diesem Zweck wird eine einzelne Elektronenbrücke aus dem Kristall herausgegriffen und ihr Verhalten studiert, wenn man von rein homöopolarem Bindungstyp zu einem solchen mit heteropolaren Anteilen übergeht. Als Modell für eine isolierte Elektronenbrücke wird ein „Wasserstoffmolekül-Modell“ zugrunde gelegt, dessen Kernladungen die Werte $(1 + \epsilon)$ und $(1 - \epsilon)$ annehmen kann. ϵ ist ein Maß für den polaren Bindungsanteil, es ist $\epsilon = 0$ für rein kovalente Bindung. Die Gesamtenergie des Systems wird nach üblichen Methoden der Quantenmechanik berechnet. Mit gewissen Einschränkungen werden aus dem Verhalten der berechneten Modellvalenz die folgenden Schlüsse auf die Eigenschaften des Gitters gezogen: Die Bindungsfestigkeit nimmt mit wachsender Heteropolarität zu; mit wachsender Heteropolarität streben Grundterm und erster angeregter Term auseinander, im Gesamtkristall entsprechen diesen Termen das Valenz- und das Leitungsband; der Gleichgewichtsabstand der Kerne ist nur schwach vom Bindungstyp abhängig.

Appel.

1828 **M. Kohn** and **H. M. Luttinger**. *Quantum theory of cyclotron resonance in semiconductors*. Phys. Rev. (2) **96**, 529—530, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Bei Elektronen führt die Quantentheorie zu den

gleichen Ergebnissen, wie die klassische Theorie. Bei Defektelektronen besteht wegen der Entartung am oberen Rand des Valenzbandes diese Übereinstimmung nicht. In diesem Fall führt die Quantentheorie bei niederen Quantenzahlen zu anderen Energieniveaus und anderen Auswahlregeln. Bei höheren Quantenzahlen gilt wieder die klassische Theorie. Bei sehr tiefen Temperaturen (1—1,5° K) sollte es möglich sein, diese Quanteneffekte deutlicher zu machen und zusätzliche Resonanzen zu beobachten.

Henker.

1829 Wataru Sasaki. *Galvanomagnetic effects in semiconductors with polyhedral energy surfaces.* Denkisik, iho (Bull. Electrotech. Lab.) (jap.) **19**, 881—882, 947, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Orig. engl. m. Zfg.) Im Anschluß an Untersuchungen der energetischen Struktur des Valenzbandes von Si und Ge durch DRESSELHAUS, KIP und KITTEL (Ber. **35**, 822, 1956) berechnet Vf. die galvanomagnetischen Effekte solcher Halbleiter. Zur Vereinfachung wird ein virtueller Halbleiter mit kubischer oder oktaedrischer Energieoberfläche (Kantenlänge des Kubus bzw. Raumdiagonale des Oktaeders = $2 P$) vom Betrage $P^2/2m$ angenommen. Die magnetische Widerstandsänderung ist in schwachen Feldern proportional zur Größe der magnetischen Induktion B, im Gegensatz zu B^2 für sphärische oder sphäroide Energieoberflächen. Die Konstante β der magnetischen Widerstandsänderung in schwachen Feldern wird für verschiedene Richtungen des magnetischen und elektrischen Feldes berechnet. Für Ströme parallel zur 100- oder 110-Achse ergibt sich kein Parallel-Effekt und die HALL-Konstante ist isotrop. Die beschriebenen Energieflächen können also die beobachteten großen Parallel-Effekte in n-leitendem Germanium nicht erklären.

Veith.

1830 Rudolf Gevers. *The transport of injected electrons and holes in a semiconductor.* Physica, 's Grav. **21**, 888—896, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Gent, Belg., Lab. Kristalk.) Die theoretische Beschreibung des Transportes von zusätzlichen Ladungsträgern in homogenen Halbleitern wird mit Hilfe von LAPLACE-Transformationen neu entwickelt. Diese Beschreibungsform ist besonders geeignet, die Vorgänge während der Relaxation der bei der Ladungsträgerinjektion auftretenden Raumladung zu erfassen. Für Zeiten, die groß gegen die dielektrische Relaxationszeit sind, gehen die gewonnenen Formeln in die schon früher von KEILSON (Ber. **33**, 2374, 1954) angegebenen Gleichungen über.

Madelung.

1831 Emil Antoněk. *On the theory of temperature shift of the absorption curve in non-polar crystals.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 449—462, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Orig. engl. m. russ. Zfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Auch in nichtpolaren Kristallen, z. B. Germanium, Silicium, Indium-Antimonid tritt mit steigender Temperatur eine Verschiebung der Absorptionskante zu größeren Wellenlängen hin auf, was mehrfach theoretisch gedeutet worden ist. Hier werden, ausgehend von der Annahme einer periodischen Potentialverteilung der um ihre Ruhelagen oszillierenden Ionen analog zur Temperaturabhängigkeit der Röntgenintensitäten für das ZnS- und Diamantgitter Ausdrücke abgeleitet, die für tiefe Temperatur quadratisch, dann linear und bei hohen Temperaturen schließlich exponentiell von der Temperatur abhängen. Im Gegensatz zu den bisherigen Theorien stehen diese Ergebnisse in qualitativer Übereinstimmung mit dem Experiment. An Diamant, Silicium und Germanium wird die größtenordnungsmäßige Übereinstimmung der Zahlenwerte mit den aus der Theorie erhaltenen Werten aufgezeigt.

Weyerer.

1832 Syōiti Kobayasi. *Energy band structure of the carborundum SiC crystal.* J. phys. Soc. Japan **11**, 175—176, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Hiroshima, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Vorläufiges Resultat der Bänderstruktur von SiC vom Zink-

Blende-Typ mittels der BLOCHSchen Näherung analog den Rechnungen von MORITA über den Diamant. Der kürzeste Abstand zwischen Valenz- und Leitfähigkeits-Bändern beträgt 6 eV (experimentell 3 eV).
German.

1833 **Jiro Yamashita.** *Theory of electron multiplication in silicon.* Progr. theor. Phys., Kyoto 15, 95—110, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo Univ., Inst. Sci. a. Technol.) Der Einfluß der Stoßionisierung auf die Leitfähigkeit nichtpolaren Kristalle in einem starken elektrostatischen Feld wird untersucht. Die Verteilungsfunktion wird von Ort und Geschwindigkeit der Teilchen abhängig angenommen. Die berechnete Strom-Spannungs-Charakteristik für Si stimmt qualitativ mit der experimentell ermittelten Kurve überein.
Fengler.

1834 **A. I. Gubanow.** *Die Theorie eines Metallkontaktees mit einem Halbleiter bei großer Differenz der Kontaktpotentiale.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 98—109. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. 22, 204—213, 1952, Nr. 2.)
Weidemann.

1835 **P. J. Price.** *Phonon drag effect and Nernst coefficient.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 47—48, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (IBM Watson Lab.)

1836 **Benjamin Lax** and **Laura M. Roth.** *Electromagnetic theory of cyclotron absorption in solids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 48, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Lincoln Lab.)

1837 **H. Ehrenreich.** *Lattice-scattering mobility of holes in germanium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 48, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

1838 **N. Selar.** *Scattering by ionized impurities in semiconductors.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 48, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (U. S. Naval Res. Lab.)

1839 **F. J. Blatt.** *Ionized impurity scattering.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 48, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

1840 **H. Brooks** and **W. Paul.** *Interband scattering in semiconductors.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 48—49, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Harvard Univ.)

1841 **E. S. Rittner.** *Simultaneous transport of heavy and light holes in semiconductors with a degenerate valence band.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 49, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Philips Lab.)

1842 **Evan O. Kane.** *Valence band structure of germanium and silicon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 49, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)
Schön.

1843 **G. Busch** und **U. Winkler.** *Bestimmung der charakteristischen Größen eines Halbleiters aus elektrischen, optischen und magnetischen Messungen.* Ergeb. exakt. Naturw. 29, 145—207, 1956. (Zürich, E. T. H., Phys. Inst.) Zusammenfassende Darstellung. Inhalt: theoretische Grundlagen; elektrische, optische und magnetische Messungen als Grundlage zur Ermittlung der Halbleiterdaten; Bestimmung der Aktivierungsenergie, der Beweglichkeiten, der Trägerkonzentration, der Freiheitszahlen bzw. effektiven Massen sowie der Temperaturabhängigkeit der Aktivierungsenergie; Zusammenfassung in Form von Übersichtstabellen mit den benötigten Formeln und ihren wechselseitigen Zusammenhängen.
Stöckmann.

1844 **F. Eckart.** *Leitfähigkeits-Messungen an hochgereinigtem Selen.* Ann. Phys., Lpz. (6) 17, 84—93, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss.,

Iust. Festkörperf.) An hochgereinigtem Selen wird nach mehrfachem Umschmelzen im Hochvakuum die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur untersucht. Einfluß der Vorbehandlung! Nach mehrmaligem Umschmelzen erhält man im Temperaturgebiet $> 60^\circ\text{C}$ eine lineare (log σ , 1/T)-Abhängigkeit. Aus den Neigungen der Geraden ergeben sich Aktivierungsenergien von 1,2 bis 1,6 eV. Deutet man diese Kurven als Eigenleitungsgesetze, so ergeben sich aus den Meßkurven Beweglichkeiten der Ladungsträger von 0,9 bis 4,7 $\text{cm}^2/\text{V sec}$ und Dichten von 10^8 bis 10^{10} cm^{-3} . Nach einer Temperbehandlung an Luft steigt σ um etwa 6 Größenordnungen an. Aus den (log σ , 1/T)-Kurven ergeben sich Aktivierungsenergien zwischen 0,19 eV und 0,44 eV, abhängig von der Temperung. Zur endgültigen Klärung des Leitfähigkeitsverhaltens sind gemeinsame Leitfähigkeits- und HALL-Effekts- bzw. Thermospannungsmessungen bei gleichzeitiger Bestimmung des Fehlordnungsgrades aus Strukturuntersuchungen notwendig. Bedeutung des Sauerstoffes für die Leitfähigkeit K. Zückler.

1845 **Richard E. Honig.** *On the heats of sublimation and evaporation of germanium.* J. chem. Phys. **22**, 1610, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Für die Verdampfungswärme der Germaniumatome und der verschiedenen Germaniummoleküle wurden folgende Werte (in kcal/Mol) gefunden: Ge_1 : 79 ± 2 , Ge_2 : 83 ± 3 , Ge_3 : 81 , Ge_4 : 70 . Diese Ergebnisse stimmen gut mit den von SEARCY (85 ± 2) und LEHOVEC (83 ± 4) nach anderen Methoden gefundenen Werten überein. Die Sublimationswärme von Ge_1 wurde zu 89 kcal/Mol bestimmt. Der Unterschied gegenüber der Verdampfungswärme beträgt 10 ± 4 kcal/Mol und stimmt befriedigend mit der von GREINER direkt gemessenen Schmelzwärme von 8,1 kcal Mol überein. Bei den Messungen wurden Unterkühlungen bis auf 877°C beobachtet. Henker.

1846 **Everett R. Johnson and Schuyler M. Christian.** *Some properties of germanium-silicon alloys.* Phys. Rev. (2) **95**, 560—561, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Bei einer Reihe Germanium-Silicium-Legierungen wurden Zusammensetzung, Dichte, Gitterkonstante und Breite der verbotenen Zone bestimmt. Die Legierungen waren innerhalb der Genauigkeit von Röntgenmessungen homogen. Die Breite der verbotenen Zone wurde relativ zu dem Wert des reinen Germaniums (0,72 eV) aus Absorptionsmessungen bestimmt. Die Absorptionskurven zeigten die gleiche Gestalt wie bei reinem Germanium. Innerhalb der Meßgenauigkeit ändert sich die Gitterkonstante proportional zur Zusammensetzung, während die Abhängigkeit der Breite der verbotenen Zone bei 10 Molprozent Silicium einen Knick zeigt. Henker.

1847 **S. G. Ellis.** *Electrolytic etching at small-angle grain boundaries in germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1140—1141, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) n- und p-leitendes Germanium verhält sich beim elektrolytischen Ätzen verschieden. Dieses kann damit erklärt werden, daß nur die Defektelektronen zum Ätzen beitragen. Man kann erreichen, daß auch n-leitende Kristalle in gleicher Weise geätzt werden, wie p-leitende, wenn man dafür sorgt, daß injizierte Defektelektronen die zu ätzende Kristalloberfläche erreichen. Erhöhte Rekombination im Innern des Kristalls verringert die Ätzgeschwindigkeit. Hierdurch konnte die erhöhte Rekombination an Kleinwinkelkörngrenzen nachgewiesen werden. Ätzstudien zeigen, daß in einem Kristall verschiedene Arten von Versetzungen vorhanden sind, die verschieden stark als Rekombinationszentren wirken. Henker.

1848 **J. D. Nixon and P. C. Banbury.** *Time dependent changes of surface lifetime in germanium in the presence of electric fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 487—488, 1956, Nr. 4 (Nr. 436 B). (1. Apr.) (Reading, Univ., Phys. Res. Lab.)

Untersucht wird der Einfluß eines elektrostatischen, zur Oberfläche einer dünnen Germaniumprobe senkrechten Feldes auf die Rekombinationsgeschwindigkeit der Träger, indem die Änderungen der Leitfähigkeit bei Anlegen bzw. Abschalten des Feldes gemessen werden. Im allgemeinen wird beim Anlegen eine plötzliche starke Erhöhung der Leitfähigkeit, die in einer Zeit von etwa 200 s auf einen viel kleineren Endwert abfällt, beobachtet; umgekehrt beim Wegnehmen des Feldes. Ferner ergibt sich, daß die sich in diesen Versuchen zeigende Änderung der Lebensdauer der Träger selbst zeitabhängig ist.

H. Mayer.

1849 J. B. Gunn. *The field-dependence of electron mobility in germanium.* J. Electronics 3, 87—94, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Malvern, Wores., Radar Res. Est.) An n-Typ Ge-Einkristallen mit einem spezifischen Widerstand von $2\Omega\text{ cm}$ wurde die Elektronen-Driftgeschwindigkeit als Funktion der Feldstärke gemessen. Zur Vermeidung der Löcherinjektion und thermischer Instabilitäten wurden die Messungen mit sehr kurzen Impulsen von $2 \cdot 10^{-9}\text{ s}$ durchgeführt. Die Meßanordnung und die Herstellung der Proben wurden beschrieben. Die aus den gemessenen Strom- und Spannungswerten ermittelte Driftgeschwindigkeit zeigte folgende Abhängigkeit von der elektrischen Feldstärke: Die Driftbeweglichkeit steigt bereits bei Feldstärken von 100 V/cm schwächer als proportional mit der Feldstärke an. Diese Abweichung wird langsam größer, bis zwischen $4,5$ und $9 \cdot 10^3\text{ V/cm}$ die Driftgeschwindigkeit einen von der Feldstärke unabhängigen Sättigungswert erreicht. Bei höheren Werten nimmt sie langsam mit etwa $E^{0,134}$ zu. Bei etwa $6,3 \cdot 10^4\text{ V/cm}$ tritt lawinenartige Stromvervielfachung auf. Im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Autoren wird kein Bereich beobachtet, in dem die Geschwindigkeit proportional mit $E^{1/2}$ ansteigt. Dehoust.

1850 M. L. Schultz and G. A. Morton. *Photoconductivity in germanium and silicon.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. 43, 1819—1828, 1955, Nr. 12 (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Die bekannten Gesetze, die die Größe der Photoleitfähigkeit in Halbleitern beherren, werden zusammenge stellt. Die gemessene Photoleitfähigkeit als Funktion der Wellenlänge für reines Germanium und Silicium wird mit Hilfe von berechneten Energiebanddiagrammen gedeutet. Dabei wird auf den Unterschied der Auslösungsenergie von Photoelektronen mit und ohne gleichzeitige Teilnahme eines Schallquants hingewiesen. Die Breite des Energiebandes nimmt mit fallender Temperatur zu. Die Grenzwellenlänge verschiebt sich zu kürzeren Wellen. In zwei Tabellen werden die gemessenen Grenzwellenlängen für storleitendes Germanium und Silicium zusammenge stellt unter Angabe der verwendeten Störstellenatome. Besonders interessant sind die Fälle, bei denen die Verunreinigungen mehrere Störniveaus gleichzeitig erzeugen. So zeigt Gold in Germanium drei solche Niveaus bei $0,65$, $0,15$ und $0,5\text{ eV}$. Diese Niveaus des leitenden Stoffes können erst durch Zugabe einer genügenden Menge von n-leitenden Verunreinigungen der Reihe nach zur Messung gebracht werden, wobei sich ein Germanium ergibt, welches bei Abkühlung auf 77 K beträchtliche Photoleitung mit einer Empfindlichkeit bis zu 10μ ergibt. Veith.

1851 Yasuo Kanai and Riro Nii. *On the impurity conduction in germanium.* J. phys. Soc. Japan 11, 83—84, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Nippon Telegr. Teleph. Publ. Corp., Elect. Commun. Lab.) Für Germaniumproben, die mit den üblichen Donatoren oder Akzeptoren dotiert sind, liegt das Maximum des HALL-Koeffizienten und der Abfall des spezifischen Widerstandes im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums (HUNG und GLIESSMANN, Ber. 30, 7902, 1951). Bei Dotierungs substanzen, die Störniveaus mit einem großen Abstand von der Bandkante erzeugen, sollte das Maximum des HALL-Koeffizienten bei höheren Temperaturen auftreten. Aus diesem Grund wurden homogene Germaniumproben untersucht,

die mit Nickel dotiert waren. Die elektrischen Eigenschaften wurden zwischen 0 und etwa -190°C gemessen. Maximum und Abfall des HALL-Koeffizienten wurden gefunden. Zur Auswertung wurde die Theorie der Störbandleitung benutzt. Das Maximum des HALL-Koeffizienten trat bereits bei -140°C auf. Weitere systematische Untersuchungen werden angekündigt. Landwehr.

1852 **J. M. Mercier et Bernard Pistoulet.** *La technologie du germanium.* Bull. Soc. fran^c. Elect. (7) 4, 629—648, 1954, Nr. 47. (Nov.) H. Ebert.

1853 **W. L. Brown.** *Capacity changes in the surface layer of a semiconductor.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 48, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.)

1854 **C. B. Collins.** *Iron-doped silicon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 49, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

1855 **R. O. Carlson.** *Some properties of manganese-doped silicon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 49, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

1856 **R. Newman and W. W. Tyler.** *Effect of impurities on free-hole infrared absorption in p-type germanium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 49, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)

1857 **George Wallis and Shyh Wang.** *Effect of vacuum treatments on germanium surface.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 52—53, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Sylvania Electr. Prod.)

1858 **H. H. Madden and H. E. Farnsworth.** *Effects of ion bombardment cleaning and of oxygen adsorption on lifetime in germanium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 53, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brown Univ.)

1859 **J. A. Dillon jr.** *Effect of oxygen adsorption on the work functions of clean germanium surfaces.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 53, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brown Univ.)

1860 **R. E. Schlier.** *Surface structure and oxygen adsorption on the (100) face of a germanium single crystal, using low-energy electron diffraction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 53, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Brown Univ.)

1861 **H. C. Montgomery and B. A. McLeod.** *Field effect in germanium at high frequencies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 53, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.)

1862 **Colman Goldberg.** *Analysis of n-type germanium magnetoresistance data.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 53, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.)

1863 **Roy F. Potter.** *Elastic moduli of indium antimonide.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 53—54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Bat. Bur. Stand.)

1864 **R. K. Willardson and A. C. Beer.** *Thermomagnetic effects in InSb.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Battelle Mem. Inst.)

1865 **R. Allen Shuttleworth and B. C. Bradshaw.** *Rectification at the junction between crystals of p- and n-type silicon carbide. I.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Sign. Corps Engng. Lab.) Schön.

1866 B. C. Bradshaw and R. Allen Shuttleworth. *Rectification at the junction between crystals of p- and n-type silicon carbide. II.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Sign. Corps Engng. Lab.) SchöN.

1867 C. Fritzsche. *Die Halbleitereigenschaften des $ZnAs_2$.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 94—101, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Coswig III/Dresden, VEB Elektrowärme Sörnewitz.) Herstellung von gut kristallisiertem Zinkarsenid durch Zusammenschmelzen in einer Druckbombe. Die Leitfähigkeit der Kristallstücke schwankte zwischen 10^3 und $10^{-2} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Bei niedrigen As-Gehalten nähert sich der Leitfähigkeitsverlauf der üblichen linearen Abhängigkeit $\ln \sigma$ von $1/T$; bei hohen As-Gehalten fällt im Bereich -120°C bis Zimmertemperatur die Leitfähigkeit mit steigender Temperatur ab. Aufgesetzte Metallspitzen zeigen gute Gleichrichterwirkung (abhängig von der Orientierung des Kristalles). Vorzeichen der Gleichrichtung und HALL-Effekte sprechen meist für p-Leitung (As-Überschuss). Andere untersuchte Arsenide (Cadmiumarsenid, Arsenkies u. a.) zeigen ähnliches Leitfähigkeitsverhalten aber nur geringe Gleichrichtereffekte. K. Zückler.

1868 W. E. Danforth. *Short-time polarization in thorium oxide.* Phys. Rev. (2) **98**, 1177, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (S. B.) (Bartol Res. Found.) Läßt man durch einen sauerstoffarmen Thoriumoxyd-Einkristall im Vakuum einen Strom von einigen $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ fließen, so steigt die Potentialdifferenz — nach einem Anfangsanstieg — mit der Zeit weiter an. Beobachtungen zwischen 900°C und 1300°C zeigen einen sehr schnellen Anstieg der Polarisationsspannung, der nur mit dem Oszilloskop zu verfolgen ist. Der Endwert wird erst nach Stunden erreicht. Messungen des Anfangsanstiegs als Funktion der Temperatur zeigen einen Widerstandsverlauf von $5700 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$ bei 900°C bis zu $400 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$ bei 1280°C . Der Verlauf von $\log \sigma$ über $1/T$ ist linear und hat eine Aktivierungsenergie von 2,2 eV. Das ultraviolette Absorptionsspektrum hat ein Maximum bei 3,0 eV. Wenn bei der Leitfähigkeit die Elektronenleitung vorherrscht, dürften die Aktivierungsenergien und das Absorptionsmaximum auf das gleiche Donatorenband zurückzuführen sein. Paulisch.

1869 Robert Lindsay and John J. Banewicz. *Conductivity of nickel oxide as a function of temperature and surrounding atmosphere.* Phys. Rev. (2) **99**, 636, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (S. B.) (Southern Methodist Univ.) Die elektrische Leitfähigkeit von NiO wurde im Temperaturbereich zwischen 200°C und 1000°C bestimmt, wobei die Atmosphäre einen veränderlichen Sauerstoffpartialdruck von 3—760 Torr aufwies. Die Proben wurden auf verschiedene Weise hergestellt. Einmal wurde Ni(OH)_2 zu NiO zersetzt und dieses gesintert. Die zweite Probe entstand durch Glühen von metallischem Ni in Luft bei 1000°C . Beide Proben enthielten eingebettete Platinpotentialsonden. In jeder Atmosphäre wurden reproduzierbare Kurven erhalten. In allen Temperaturbereichen verhielt sich der Logarithmus der Leitfähigkeit über $1/T$ linear. In jeder Atmosphäre gab es charakteristische Temperaturen, bei denen die Neigung der Geraden wechselte. Im Bereich höherer Temperaturen stieg die Leitfähigkeit des NiO mit wachsendem O_2 -Druck an. Paulisch.

1870 H. J. Juretschke and R. Steinitz. *Hall effect and conductivity of transition metal diborides.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Polytechn. Inst. Brooklyn; Amer. Electro Metal Corp.) SchöN.

1871 M. Borissov und St. Kanev. *Negativer innerer Photoeffekt im Zinkoxyd.* Z. phys. Chem. **205**, 56—72, 1955, Nr. 1/2. (Okt.) (Sofia, Bulgar. Akad. Wiss., Phys. Inst.) ZnO in Pulverform wird als Dielektrikum in einen heizbaren Kondensator mit durchsichtiger Elektrode gebracht, der im Schwingkreis eines Röhrenendes

mit konstanter Frequenz liegt. Aus der Änderung des Gitterstromes wird auf die Leitfähigkeit des Präparates geschlossen. Die damit gemessene Photoleitung wird bei verschiedenen Temperaturen ($\approx 10^\circ\text{C}$ bis $\approx 160^\circ\text{C}$) in Abhängigkeit von der Lichtfrequenz zeitlich registriert. U. a. ergibt sich bei höherer Temperatur ein starker negativer Photoeffekt. Zur Deutung wird ein Termschema vorgeschlagen, das insbesondere Exzitonen benutzt, die nicht nur von überstöchiometrischen Zn-Atomen Elektronen abspalten sondern auch (thermisch) ionisierte Zn-Atome durch Abspalten eines Defektelektrons neutralisieren können. P. Brauer.

1872 Klaus-Thomas Wilke. *Die Aktivierung von CdS-Kristallen.* Z. phys. Chem. 205, 73—77, 1955, Nr. 1/2. (Okt.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Durch gleichzeitige Sublimation von CdS-Pulver und Ag_2S , Cu_2S oder As_2S_3 im H_2S - N_2 -Strom wurden fremdaktivierte CdS-Einkristalle gezogen. Es konnten so bis $3 \cdot 10^{-5}$ Cu, 10^{-3} Ag bzw. $3 \cdot 10^{-6}$ As eingebaut werden. Diese Höchstmengen sind offenbar hauptsächlich durch die Dampfdrucke der Aktivatorsulfide gegeben. Sie sind viel kleiner als die durch Eindiffundieren lassen erreichbaren Konzentrationen. P. Brauer.

1873 Keiichi Yamada und Shumpei Oka. *Über den Mechanismus des negativen Effekts bei den lichtelektrischen Leitungsvorgängen des Silberbromids.* Naturwissenschaften 43, 175, 1956, Nr. 8. (Apr.) (Tokyo, Univ., Tech. Fak.) Es werden chemische Verfahren mitgeteilt, durch die der negative Photoeffekt in AgBr-Kristallen abgeschwächt oder verstärkt werden kann. Die vorgeschlagene Deutung benutzt die allgemeine Annahme, daß ein negativer Photoeffekt dann entsteht, wenn optisch erzeugte Minoritätsträger (hier Elektronen) hinreichend schnell mit den vorhandenen Majoritätsträgern (hier die positiven Silberionen auf Zwischen-gitterplätzen) rekombinieren können. Die chemischen Behandlungsmethoden verändern die Anzahl der Keime für das latente Bild, und diese sind im Hinblick auf den negativen Photoeffekt als Rekombinationszentren anzusprechen. Stöckmann.

1874 Hartmut Kallmann and Barnett Rosenberg. *Persistent internal polarization.* Phys. Rev. (2) 97, 1596—1610, 1955, Nr. 6. (15. März.) (New York, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Es wird über Untersuchungen bleibender, innerer Polarisationseffekte berichtet, die insbesondere in photoleitenden, fluoreszierenden Substanzen geringer Dunkelleitfähigkeit als Folge von Bestrahlung in einem elektrischen Gleichfeld auftreten. Solche Polarisationen von 10000 Volt/cm und mehr halten sich nach Abschalten des Feldes im Dunkeln mehrere Tage, und stellen photoempfindliche Elektrete dar. Viel benützte Substanzen waren ein Zink-Cadmium-Sulfid-Phosphor und Anthracen. Meßergebnisse über den Einfluß ultravioletten, sichtbaren und ultraroten Lichtes, sowie von Gamma- und Betastrahlen auf das Entstehen und die Beseitigung von Polarisationserscheinungen werden beschrieben. Das zeitliche Anwachsen der Polarisation geht anfangs schnell vor sich und zeigt dann Sättigungswerte. Die Polarisation ist eine logarithmische Funktion der erregenden Strahlungsintensität und eine lineare Funktion der polarisierenden Spannung. Es werden Werte für die Speicherzeiten der Polarisation angegeben. Die Polarisation ist die Folge einer teilweisen Trennung freier, beweglicher, in dem Stoff durch die Strahlung erzeugter Ladungsträger durch das elektrische Feld, und ihre Lokalisierung in Traps. Es kann sich nicht um einen Ladungs-Injektionseffekt an den Elektroden handeln, da die Erscheinung auch bei isolierten Elektroden auftritt. In Pulvern ist die Polarisation durch die ganze Probe hindurch verteilt und keine Ladungssanhäufung an der Oberfläche beobachtbar. Ein Zusammenhang zwischen den beobachteten Erscheinungen und dem für diese Substanzen angenommenen Mechanismus zur Erklärung der Photoleitung und der Fluoreszenz wird festgestellt. Ein Modell, welches viele der beobachteten Ergebnisse

nisse quantitativ erklärt, wird beschrieben. Dieser Polarisationseffekt liefert eine neue Methode, um Energiespeicherung in Kristallen zu beobachten und zu untersuchen. (Übersetzung d. Zfg.)

Paulisch.

1875 Richard H. Bube. *Comparison of surface-excited and volume-excited photoconduction in cadmium sulfide crystals.* Phys. Rev. (2) **101**, 1668—1676, 1956, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., Radio Corp., RCA Lab.) Die im wesentlichen an der Kristalloberfläche erzeugte Photoleitung, die bei starker Absorption der erregenden Strahlung auftritt, wird mit der im gesamten Kristallvolumen erzeugten Photoleitung in verschiedenen CdS-Kristallen mit verschiedenen Empfindlichkeiten verglichen. Dabei wurden als Funktion der anregenden Wellenlänge folgende Messungen vorgenommen: 1. Spektrale Empfindlichkeit, 2. Photostrom in Abhängigkeit von der Lichtintensität, 3. Abklingdauer des Photostromes, 4. Infrarote Lösung und 5. Thermisch angeregter Strom. Auf Grund der gewonnenen Ergebnisse werden folgende Schlüsse gezogen: Die Lebensdauer der an der Oberfläche erzeugten Elektronen ist kleiner als die Lebensdauer der im Kristallvolumen erzeugten Elektronen. Die kleinere Lebensdauer an der Oberfläche wird auf eine größere Rekombinationsrate zurückgeführt, die durch an der Oberfläche adsorbierte feuchte Luft bewirkt wird. Nach früheren Ergebnissen ist es wahrscheinlicher, daß eher der Einfangquerschnitt als die Zahl der Oberflächenzentren größer ist als bei den Volumzentren. Weiter ergeben sich Wechselbeziehungen zwischen der Verteilung der Einfangstellen, die durch thermisch angeregte Strommessungen angezeigt wird, und dem Spektrum für die Photoleitung-Photoanregung bei niederen Temperaturen an CdS:Ag von LAMBE und der Änderung des Photostromes mit der Lichtintensität. Während LAMBE die gefundenen „peaks“ der Absorption von Ag zuschreibt, sind sie nach der vorliegenden Arbeit vielmehr eine Eigenschaft des CdS selbst. Dehoust.

1876 R. H. Bube. *Photoconductivity of the sulfide, selenide and telluride of zinc or cadmium.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **43**, 1836—1850, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Der Artikel gibt unter Heranziehung von 118 Einzelarbeiten eine recht vollständige Übersicht über das Verhalten von Photohalbleitern der Gruppe ZnS, ZnSe, CdSe, ZnTe und CdTe. Dabei werden sowohl Einkristalle als auch aufgedampfte Schichten, Kristallpulver und gesinterte Schichten betrachtet. Folgende für Photoleiter charakteristische Eigenschaften werden besprochen: Spektrale Empfindlichkeit, Störstellenaktivierung, lichtelektrische Trägheit, Abhängigkeit der Photoleitfähigkeit von Belichtung und Temperatur, ultrarote Ausleuchtung, der Einfluß der Haftstellen auf Empfindlichkeit und Trägheit, Beweglichkeit der Ladungsträger, Raumladungsbegrenzung, Oberflächenleitfähigkeit und Zusammenhang von Photoleitfähigkeit und Lumineszenz. Zur Diskussion der Erscheinungen wird die phänomenologische Theorie von ROSE herangezogen mit den Begriffen der FERMI-Niveaus und der Demarkationsniveaus unter Zuhilfenahme von mehreren Arten von Rekombinationszentren. Veith.

1877 F. A. Kröger, G. Diemer and H. A. Klasens. *Nature of an ohmic metal-semiconductor contact.* Phys. Rev. (2) **103**, 279, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Eindhoven, Netherl., Philips Gloeilampenfabr., Philips Res. Lab.) Die verschiedenen Modelle für einen OHMSchen Kontakt zwischen einem Halbleiter wie CdS und einem Metall werden diskutiert. Um allen bestehenden Tatsachen Rechnung zu tragen, wird folgendes Modell vorgeschlagen: Der OHMSche Kontakt an einem n-Typ Material mit hohem Widerstand wird durch eine dünne, gut leitende Schicht von etwa 1μ zwischen Halbleiter und Metall bewirkt. Die infolge verschiedener Austrittsarbeiten zwischen der gut leitenden Halbleitersechicht und dem Metall

bestehende Verarmungsrandzone wird als so dünn angenommen, daß die Elektronen leicht durch sie hindurchdringen können.

Dehoust.

1878 G. Diemer and W. Hoogenstraaten. *Evidence for hole-mobility in CdS.* Physica, 's Grav. **22**, 172, 1956, Nr. 3. (März.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr.) Vff. bestätigen HALL-Strommessungen von SOMMERS u. a. (Symp. on Electroluminiscence and Photoconduction. Brooklyn, 1955) sowie Lumineszenzmessungen von SMITH (ibid.) an CdS-Einkristallen, welche übereinstimmend die Existenz von freibeweglichen Löchern mit einer mittleren Lebensdauer von 10^{-7} bis 10^{-8} s ergeben. Die Versuche der Vff. wurden an nicht aktivierten CdS-Einkristallen ($15 \times 2 \times 0,05$ mm 3 ; möglicherweise geringer Chlorgehalt) durchgeführt, an welche Elektroden in 12 mm Abstand angelegt wurden. Während bei Spannungswerten in der Gegend von 100 V ohne Beleuchtung das OHM'sche Gesetz gut erfüllt war und sich nur bei höheren Spannungen eine leichte Sättigung einstellte, stieg die Stromstärke innerhalb etwa 100 s um einen Faktor 20 an, wenn man eine kleine Stelle des Einkristalls (Durchmesser etwa 0,5 mm) zwischen den Elektroden mit einer ultravioletten Linie beleuchtete (λ 3650, 0,1 watt/cm 2). Zusätzliche Infrarotbelichtung steigerte die Stromstärke nicht, sondern verkürzte nur die Einstellzeit um einen Faktor 2. UV-Belichtung außerhalb des Elektrodengebietes schließlich zeigte keinen merklichen Effekt. Vff. schließen daraus, daß als Ursache für die Zunahme der Leitfähigkeit Sekundärerregung durch die schwache rote Fluoreszenz von CdS auszuschließen ist, daß aber die Versuche durch die Anwesenheit beweglicher Löcher befriedigend erklärt werden können.

Oster.

1879 J. H. Webb. *Ultrashort light and voltage pulses applied to silver halide crystals by turbine-driven mirror and spark-gap switch.* J. appl. Phys. **26**, 1309 bis 1314, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Labs.) Für Messungen der Elektronenbeweglichkeit in Silberhalogenid-Kristallen werden nach dem Prinzip der entsprechenden Messungen von HAYNES und SHOCKLEY (Ber. **31**, 424, 1952) zur Ausschaltung der Ionenbeweglichkeit Lichtimpulse eines Quecksilberbogens (500/s) einer Dauer von je $3,3 \cdot 10^{-6}$ s auf einen Silberchloridkristall gestrahlt. Auf der Oberfläche des Kristalles entstehen Photo-Leitungselektronen, die sich unter dem Einfluß eines synchronen elektrischen Feldes einer Impulsdauer von $2 \cdot 10^{-5}$ s bewegen und eine Spur von photolytischem Silber hinterlassen. Mit Hilfe eines rotierenden Spiegels und rotierender Kontakte wird die periodische Belichtung und Felderzeugung bewirkt. Durch Variation des zeitlichen Abstandes zwischen Lichtimpuls und Feldimpuls wurde die Lebensdauer der Elektronen zu etwa 10^{-5} s ermittelt. Es werden auch Meßergebnisse an photographischen Schichten gezeigt.

G. Becker.

1880 Albert Rose. *Performance of photoconductors.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1850—1869, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Der Artikel gibt eine ausführliche Darstellung der hauptsächlich vom Vf. entwickelten phänomenologischen Theorie der Halbleiter, mit vielen Hinweisen auf praktische Fälle und vielen zahlenmäßigen Abschätzungen. Die Empfindlichkeit wird bestimmt durch die Lebensdauer der Ladungsträger. Zum Verständnis des Zustandekommens dieser Lebensdauer werden mit den Begriffen des FERMI-Niveaus und des Demarkationsniveaus operiert. Störstellen außerhalb dieses Niveaus sind Haftstellen, solche innerhalb sind Rekombinationszentren. Meist kommen mindestens zwei verschiedene Arten von Rekombinationszentren vor. Ihre Zahl steigt mit steigender Lichtintensität und fallender Temperatur, einfach deshalb, weil das Energieband zwischen den FERMI-Niveaus sich dabei verbreitert. Damit lassen sich eine Reihe von an Photohalbleitern beobachteten Erscheinungen

erklären wie die Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der einfallenden Lichtintensität und der Temperatur, Infrarotausleuchtung, Superlinearität usw. Die Hauptursache für das starke Rauschen von Photohalbleitern sind die ungenügenden Kontakte, Metall—Halbleiter oder an Korngrenzen. Die meisten Messungen zeigen ein Rauschspektrum mit einer Rauschleistung umgekehrt proportional der Frequenz.

1881 T. S. Moss. *Lead salt photoconductors.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1869—1881, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Farnborough, Engld., Roy. Aircraft Est.) Die Eigenschaften der Photohalbleiter PbS, PbTe und PbSe werden besprochen und ihre Anwendung als moderne hochempfindliche Detektoren diskutiert. Im ersten Teil werden die verschiedenen Verfahren der Herstellung von Zellen und die notwendige Sensibilisierung der Schichten zur Erzeugung der Lichtempfindlichkeit beschrieben. Der zweite Teil geht mehr auf die grundsätzlichen Eigenschaften der drei Materialien ein u. a. auf Lichtabsorption, Aktivierungsenergie, Lebensdauer der Ladungsträger und effektive Massen. Dabei ist auffallend, daß die infrarote Grenzwellenlänge der drei Stoffe in der Reihenfolge wie oben beschrieben PbS, PbTe, PbSe zunimmt und nicht in der Reihenfolge wie man sie nach der Stellung der elektronegativen Atome im Periodischen System erwarten würde. Der Ort, an dem sich die lichtelektrischen Erscheinungen abspielen, ist nach dem Vf. das Innere des Halbleiters und nicht in den etwaigen Grenzschichten zu suchen. Die lichtelektrische Trägheit ist durchweg klein. Auf den störenden Einfluß der Wärmestrahlung der Umgebung wird hingewiesen, woraus sich die Folgerung ergibt, daß auch die nächste Umgebung der Zellen sorgfältig gekühlt werden muß. Das Rauschen folgt einem $1/f$ Gesetz. Einige Anwendungen der Zellen für die Infrarot-Spektroskopie werden beschrieben.

Veith.

1882 E. Yamaka, K. Sawamoto and T. Ishida. *Photo-induced Hall effect of V-center in KJ.* J. phys. Soc. Japan **11**, 176—177, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Elect. Sommum. Lab.; Tokyo Coll. Sci.) KJ-Kristalle aus der Schmelze mit Jod bei 530°C . HALL-Effekt liefert Beweglichkeit bei Fehlstellen von 2 bis $6 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ bei 30 Hz.

German.

1883 D. B. Medved. *Kinetics of photoconductivity and chemisorption in a zinc-oxide semiconductor.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 54, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Univ. Pennsylvania.)

Schön.

1884 N. Riehl. *Elektrische Leitfähigkeit von organischen Isolatoren, Eis und Proteinen im Zusammenhang mit der Energiewanderung.* Naturwissenschaften **43**, 145—152, 1956, Nr. 7. (Apr.) (München.) Im Zusammenhang mit der Frage nach der Möglichkeit und dem Mechanismus der „Wanderung“ oder „Fortleitung“ von Energie und Ladungen in Proteinen teilt Vf. zunächst eigne Versuche und solche anderer Autoren an Einkristallen von Naphthalin, Anthracen, Paraffin und Polystyrol zur Leitfähigkeit fester organischer Isolatoren bei starken elektrischen Feldern mit. Hier bilden sich mit großer Wahrscheinlichkeit, aber in geringer Gleichgewichtskonzentration kurzlebige Ionenpaare mit sehr niederer freier Energie. In Gegenwart eines Akzeptors oder eines starken Felds werden sie stabilisiert und es erfolgt Ladungsverlagerung längs eines Kanals. Vf. diskutiert weiterhin die Leitfähigkeit und die dielektrischen Eigenschaften von Eis, wo der Durchgang eines Protons durch eine Kette aus einsinnig orientierten Wasserstoffbrücken große Ähnlichkeit mit den bei Proteinen angenommenen Prozessen zeigt. Messungen der Leitfähigkeit von Gelatine weisen darauf hin, daß das ans Protein strukturell gebundene Wasser immobilisiert ist.

M. Wiedemann.

1885 A. Hähnlein. *Sonnenenergiewandler aus Halbleitern.* Nachrichtentech. Z. **9**, 145—150, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Mitt. Fernwäldech. Zentralamt.) Es wird zunächst

die Strahlungsabsorption in Halbleitern behandelt, um zu erklären, daß man einen möglichst großen Wirkungsgrad für die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie bei einem Bandabstand von 1,3—1,5 eV in Halbleitern zu erwarten hat. Um ein Element mit eigener EMK zu erhalten, verwendet man Halbleiter mit einem Übergang von einer p-leitenden zu einer n-leitenden Zone, da in solchen Halbleitern die infolge von Lichtabsorption entstehenden Ladungspaare augenblicklich getrennt werden. Der Wirkungsgrad von p-n-Zellen im monochromatischen und speziell im Sonnenlicht wird an Hand von analytischen Ergebnissen diskutiert. Es wird gezeigt, daß man bei Siliciumzellen einen um eine Größenordnung höheren Wirkungsgrad erhält als bei den gebräuchlichen Selenphotozellen. Bei Si-Zellen findet man eine Leerlaufspannung von 0,43—0,5 V und einen Wirkungsgrad von 6—11%. Bei Galliumarsenidzellen beträgt die Leerlaufspannung sogar 0,73 V, der Wirkungsgrad aber nur 4%. Es wird betont, daß begründete Hoffnung auf eine Verbesserung des Wirkungsgrades besteht.

Knoop.

1886 B. Kazan and F. H. Nicoll. *An electroluminescent light-amplifying picture panel.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 43, 1888—1897, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Eine ganze Reihe von erprobten Ausführungen eines Lichtverstärkers mit Hilfe von photoleitendem CdS und eines elektrolumineszierenden Phosphors, die elektrisch hintereinander geschaltet werden, werden beschrieben. Dabei ergibt sich auch ohne optische Rückkopplung Verstärkung. Der Verstärkerfaktor wird für verschiedene Farbanpassungen gemessen, wobei sich Werte zwischen 20 und 60 ergeben. Als günstigste Betriebsfrequenz werden 400 Hz angegeben. Der Verstärker hat eine Fläche von $30 \times 30 \text{ cm}^2$ und erlaubt die Wiedergabe von Halbtontbildern mit großer Auflösung. Die Trägheit der Anordnung ist allein durch die des Photohalbleiters bestimmt und liegt zwischen 0,1 und einigen sec. Vff. rechnen mit einer Verbesserung des Gerätes durch die Verwendung von weniger trügen Photohalbleitern und glauben an die Möglichkeit der Verstärkung von infraroten Bildern und Röntgenstrahlbildern. Veith.

1887 J. C. van Vessem. *Arbeitsweise und Aufbau von Germaniumdioden.* Philips tech. Rdsch. 16, 200—212, 1955, Nr. 7. (Jan.) Es werden die Vorgänge bei der Stromleitung im Germanium beschrieben. Grenzt in einem Germaniumkristall ein p-Gebiet an ein n-Gebiet, so tritt bei Stromdurchgang an dieser Übergangsebene ein Gleichrichtereffekt auf. Dieser Effekt wird im einzelnen beschrieben, wobei auf den Einfluß der Generation und Rekombination der Ladungsträger eingegangen wird. Verschiedene Möglichkeiten, einen pn-Übergang herzustellen, werden kurz erwähnt. Man nimmt an, daß bei Spitzendioden am Spitzenkontakt ein pn-Übergang vorhanden ist, der die Gleichrichtung hervorruft. Der Herstellungsgang dieser Dioden und ihr Verhalten bei hohen Frequenzen und hohen Temperaturen werden beschrieben.

Henker.

1888 J. Jager. *Die Anwendung von Germaniumspitzendioden.* Philips tech. Rdsch. 16, 213—220, 1955, Nr. 7. (Jan.) Die Vor- und Nachteile von Germaniumspitzendioden und Vakuumdioden in den Schaltungen werden miteinander verglichen. Vorteile der Germaniumdioden: Keine Heizung, geringes Gewicht, können leicht in die Schaltung eingebaut werden, kleine Parallelkapazität, in Flußrichtung kleiner Innenwiderstand, kein Anlaufgebiet. Vorteil der Vakuumdiode: Kein Sperrstrom, hohe Sperrspannung, keine Temperaturabhängigkeit. Die Qualität einer Detektorschaltung wird vor allem durch den Gleichrichterwirkungsgrad und den äquivalenten Dämpfungswiderstand bestimmt. Es wird untersucht, welchen Einfluß die Eigenschaften der beiden Diodenarten auf diese Größen haben. Bei niedrigen Belastungswiderständen haben Germaniumdioden im allgemeinen

günstigere Eigenschaften. Für besondere Anwendungsfälle, z. B. bei hohen Frequenzen (Bildgleichrichtung im Fernsehempfänger) und zur Festlegung des Schwarzpegels in Fernsehempfängern wurden Spezialgermaniumdioden entwickelt.

Henker.

1889 Jakob Zawels. *Physical theory of new circuit representation for junction transistors.* J. appl. Phys. **25**, 976—981, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer., Victor Div.) Es wird eine für Flächentransistoren geltende Ersatzschaltung angegeben, bei der der physikalische Mechanismus des Transistors berücksichtigt wird. Das vollständige Ersatzschaltbild ist eine genaue Interpretation der Diffusionsgleichung mit den Randbedingungen, wobei die Modulation der Basisdicke berücksichtigt werden kann. Zum Beispiel wird der Fluß der Minoritätsträger durch die Basis mit dem Strom in einer Fernleitung und der Fluß durch die Kollektorschicht mit der Wirkung eines Spannungsverstärkers verglichen. Dabei zeigt es sich, daß die aktiven Teile der Ersatzschaltung frequenzunabhängig sind. Eine für die normale Emitterschaltung geltende Variante des Ersatzschaltbildes wird angegeben. Experimentelle Ergebnisse werden mit entsprechenden, berechneten Werten verglichen.

Henker.

1890 Donald E. Thomas. *Stability considerations in the parameter measurements of chf point-contact transistors.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1636—1644, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Aus den für tiefe Frequenzen gültigen Stabilitätsbedingungen werden die für hohe Frequenzen gültigen abgeleitet. Anschließend werden diejenigen Instabilitäten behandelt, die auftreten, wenn beim Kollektorwiderstand negative Bereiche auftreten. Diese Art von Instabilität ist verantwortlich für die Sprünge und Ecken, die bei den statischen Kennlinien mancher Spitzentransistoren beobachtet wurden. Es werden einfache stabilisierte Schaltungen angegeben, mit denen unter Benutzung von Oszillographen oder xy-Schreibern die Kennlinienfelder beobachtet werden können.

Henker.

1891 L. J. Giacoletto. *Variation of junction-transistor current-amplification factor with emitter current.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1529, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Die von WEBSTER (Ber. **34**, 1174, 1955) gegebene Theorie des Stromverstärkungs-Faktors von „Junction“-Transistoren wird auf den n-p-n-Transistor angewandt und bei geeigneter Wahl zweier Koeffizienten gute Übereinstimmung mit dem Experiment gefunden.

Madelung.

1892 J. P. Vasseur. *Puissances maxima des éléments semi-conducteurs à jonctions.* Ann. Radioélect. **11**, 3—28, 1956, Nr. 43. (Jan.) Ausgehend von einer technisch brauchbaren analytischen Vereinfachung der Diodenkennlinie wird das Temperaturverhalten von Flächendiode und -transistoren umfassend behandelt. Die Angabe einer maximalen Verlustleistung ist irreführend. Diese Leistung läßt sich vielmehr als Summe zweier Terme darstellen, eines temperaturunabhängigen im Durchlaßbereich und eines exponentiell mit der Temperatur anwachsenden Terms im Sperrbereich. Die Kühlung geschieht durch Wärmeleitung oder Konvektion, womit die schließlich erreichte Arbeitstemperatur graphisch leicht konstruierbar bzw. die Stabilität beurteilbar ist. Für den praktisch interessierenden Bereich der eingehenden Größen (Breite der verbotenen Zone, Knickspannung usw.) sind für Germanium entsprechende Kurvenscharen angegeben, die für beliebige Außentemperatur gelten. Die in die Rechnung eingehenden Mittelwerte von Strom und Spannung an der Diode werden für praktisch wichtige Fälle abgeleitet. Bei Transistoren gelingt eine gleichartige Analyse durch Einführung einer Stabilitätsgröße, die aus der äußeren Schaltung und den Transistor-Eigenschaften folgt. Ihr

analytischer Wert wie die integralen Werte für Strom und Spannung in bestimmten Betriebsfällen werden ebenfalls angegeben. Am Schluß der Arbeit wird die resultierende zeitliche Temperaturänderung untersucht, was zu nicht direkt lösbarer Integralen führt. Abschätzungen werden angegeben, die unschädliche kurzzeitige Überlastungen (Impulse) in ihrer Größe und Dauer festzulegen gestatten. Beneking.

1893 **H. Wörner.** *Die Konstanz von Selenphotoelementen.* Z. Met. **9**, 248—250, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Potsdam, Met. Hauptobs.) Für eine Reihe von Selen-Photoelementen verschiedener Herkunft wurden die elektrischen Konstanten (Kurzschlußstrom pro Lux, Innenwiderstand, EMK der einzelnen Störstelle, wirksamer Außenwiderstand usw.) über einen Zeitraum von zwei Jahren beobachtet und tabellarisch zusammengestellt. Dabei ergibt sich für alle untersuchten Zellen ein erheblicher zeitlicher Rückgang der lichtelektrischen Empfindlichkeit zwischen etwa 10% und 25% bei gleichzeitigem Anstieg des Innenwiderstandes. Diese Veränderungen treten nicht nur bei Belichtung der Zellen als Ermüdungseffekt, sondern auch bei Dunkellagerung als Alterungseffekt auf und scheinen mit einer allmählichen Umlagerung der kristallinen Selenschicht zusammenzuhängen. Bei Dauerbenutzung solcher Zellen ist demnach wiederholte Nachprüfung ihrer Empfindlichkeit erforderlich. Leo.

1894 **B. W. Erschler.** *Das Problem des absoluten Elektrodenpotentials und die Ladungsnulldpunkte der Metalle in der Elektrochemie.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 221—239. Redaktion der deutschen Übersetzung **ROBERT ROMPE.** (Aus: *Ergebn. Chem.* **21**, 237—249, 1952, Nr. 2.) Weidemann.

1895 **Einar Mattsson.** *The electrode process in metal deposition from aqueous solutions.* K. tekn. Högsk. Handl. 1955, Nr. 96, 56 S. Die Austauschreaktion durch die Zwischenphase Metall — Lösung wird untersucht für ein Metall, das in eine Lösung taucht, die Ionen des gleichen Metalls enthält. Der Mechanismus des Ablagerungsprozesses wird als eine Kombination verschiedener Reaktionsschritte dargestellt. Es wird empfohlen, die Funktion zwischen Polarisation und Stromdichte zu messen. Die Größe der Polarisation durch Aktivierung hängt sowohl von der Art des Metalls als auch von der Zwischenphase ab. Es werden nach PIONTELLI normale, mittlere und träge Metalle nach ihrer normalen, mittleren oder hohen Polarisation unterschieden. Diese Unterschiede haben ihren Ursprung vermutlich in Verschiedenheiten ihrer metallischen Bindung. In der Zwischenphase können Inhibitoren aktive Zentren auf der Elektrodenoberfläche blockieren und ebenfalls die Polarisation steigern. Der Aufbau der Zwischenphase wird gleichfalls von den Anionen der Lösung beeinflußt. Vier Theorien werden dargestellt, die den Einfluß der Anionen auf die Polarisation zu erklären versuchen. Wenn der Elektrolyse-Strom eingeschaltet wird, stellt sich die Widerstandspolarisation in 10^{-5} s, die Polarisation durch Aktivierung in etwa einer Sekunde und die Konzentrationspolarisation in einigen Sekunden ein. Noch langsamere Änderungen können von Änderungen in der Elektrodenstruktur während der Elektrolyse oder durch Absorption von Inhibitoren verursacht werden.

Rosenbruch.

1896 **E. Jenekel, K. Schmoll und G. Butenuth.** *Über die Aktivität der Lösungen aus Polystyrol und Cyclohexan, bestimmt aus der Entmischungskurve.* Z. Elektrochem. **60**, 766—769, 1956, Nr. 7. (Sept.) (Aachen, T. H., Inst. theor. Hüttenphys. Chem.) Schön.

1897 **G. Hetherington, D. R. Hub and P. L. Robinson.** *The evidence of conductivity, density, and viscosity on the reaction of nitryl fluoride with sulphuric acid.* The

conductivity of solutions of nitryl fluoride in selenic and phosphoric acids. J. chem. Soc. 1955, S. 4041—4046, Dez. (Newcastle-upon-Tyne, King's Coll.) Die Ergebnisse (von 0 bis 68 Mol-%) sind graphisch mitgeteilt. Die Werte für Viskosität in willkürlichen Einheiten. Die Kurven haben je ein Maximum. NO_2F hat bei 25°C eine spezifische Leitfähigkeit von $0,01 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ und eine Dichte von $1,83 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.
H. Ebert.

1898 E. Böhm. *Die geschichtliche Entwicklung der galvanischen Stromquellen.* Elektrotechnik, Berl. 8, 277—278, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Worbis.) H. Ebert.

1899 J. O'M. Bockris and A. K. M. Shamshul Huq. *The mechanism of the electrolytic evolution of oxygen on platinum.* Proc. roy. Soc. (A) 237, 278—297, 1956, Nr. 1209. (9. Okt.) (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. a. Phys. Chem.; Philadelphia, Univ. Penn., John Harrison Lab. Chem.) Die Kinetik der Sauerstoff-Entwicklung wurde an blanken Pt-Elektroden in H_2SO_4 -Lösungen mit oder ohne Überschuß an Na_2SO_4 im Konzentrationsbereich von 10^{-3} bis 10^{-1} n und bei Stromdichten von 10^{-11} bis 10^{-3} A/cm^2 untersucht. Es zeigte sich, daß sich eine reversible Sauerstoffelektrode nur ausbildet, wenn der Gehalt an Verunreinigungen in der Lösung durch kathodische und darauf folgende anodische Vorelektrolyse unter 10^{-11} Mol/Liter herabgedrückt wird. In den Lösungen üblicher Reinheit wird dagegen eine Mischelektrode, die irreversible oder polarisierte Sauerstoff-Elektrode, beobachtet. Die Überspannung änderte sich mit der Zeit nach $d y_t/d \ln t = RT/\alpha F$ mit $\alpha = 0,5$ oder 1 je nach t . Aus dem Schnittpunkt der TAFEL-Geraden für die anodische Entwicklung von Sauerstoff mit der für kathodische Ionisation, ergibt sich das reversible Potential der Gesamtreaktion $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$ zu $1,24 \pm 0,03 \text{ V}$. Aus dem Übertragungskoeffizienten, der stöchiometrischen Anzahl, Salz- und pH-Effekten schließen Vff., daß nicht die Kombination von O-Atomen, die Bildung von H_2O_2 oder HO_2 geschwindigkeitsbestimmend sind, sondern vermutlich die Entladung von H_2O -Molekülen an einer Oxydschicht wie PtO_2 . Bei hohen Säurekonzentrationen bewirkt ferner die Adsorption der Sulfatanionen einen Anstieg der Überspannung. M. Wiedemann.

1900 Jean Salmon. *Théorie de la décharge haute-fréquence dans les gaz aux faibles pressions. Détermination des conditions d'amorçage.* J. Phys. Radium 17, 33—36, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Coll. France, Lab. Phys. atom. molécul.) Für Frequenzen zwischen 25 und 70 MHz und Drücke zwischen $5 \cdot 10^{-5}$ und $5 \cdot 10^{-6}$ Torr steigt die Zündspannung — unabhängig vom Druck — proportional der Frequenz. Die hier gültigen Beziehungen werden abgeleitet. Bei kleineren Frequenzen und/oder kleineren Drücken liefert das Experiment in Abhängigkeit von den Abmessungen des Entladungsrohres z. T. erheblich größere Zündspannungen als die Rechnung. Das wird damit begründet, daß die freie Weglänge unterhalb $5 \cdot 10^{-6}$ Torr so groß wird, daß auf der Glaswand erzeugte Sekundärelektronen die Röhre durchfliegen können, ohne ein Gasmolekül zu treffen. Schlenk.

1901 C. H. Hertz. *Untersuchung einer neuen kontinuierlich steuerbaren Gasentladung mit kalter Kathode.* Ark. Fys. 10, 213—245, 1956, Nr. 3. (Lund, Univ., Phys. Inst.) In einer Gasentladungsstrecke mit einer negativen Spitzen-Korona als Kathode wird an der Anodenseite mit Hilfe eines zusätzlichen Elektrodensystems ein neues Ionisierungsgebiet geschaffen. Dieses kann durch geeignete Steuerspannungen variiert werden und beeinflußt den Korona-Strom. Die Anordnung wirkt als Verstärkerröhre mit großem, negativem Innenwiderstand. Diese „Korona-Röhre“ ist den üblichen Elektronenröhren unterlegen, ihre Anwendung bei der Stabilisierung großer Spannungen dürfte jedoch einige Vorteile bringen. Weber.

1902 J. M. Anderson and L. Goldstein. *Variation with electron energy of the collision cross section of helium for slow electrons.* Phys. Rev. (2) **102**, 933—938, 1956, Nr. 4. (15. Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Electr. Engng.) Die Erscheinung der Wechselwirkung von Mikrowellen im Gasentladungsplasma wurde zur Bestimmung der Variation des effektiven Stoßquerschnitts q_m für Impulsübertragung von Heliumatomen mit Elektronen im Energiebereich 0,04 bis 0,4 eV angewandt. Die benutzte Apparatur wurde früher beschrieben; jedoch wurden hier zur Verminderung der Streuung der Elektronen an positiven Ionen des Plasmas relativ hohe Gasdrücke verwandt. Gemessen wurde die Abhängigkeit des totalen Energieverlusts von Mikrowellen in einem mit Plasma gefüllten Hohlleiter von der Amplitude einer vorher hineingegebenen Hochfrequenzstörung. Es wurden Elektronendichten $> 10^{10}/\text{cm}^3$ benutzt. Der mittlere anteilmäßige Überschüssenergieverlust der Elektronen pro Stoß ergab sich zu etwa $2,7 \cdot 10^{-4}$, dem erwarteten Wert $2m/M$. Sichere Anzeichen für eine Variation dieses Verlusts mit der Elektronenenergie wurden nicht festgestellt. Daniel.

1903 J. R. Pierce and L. R. Walker. *Growing waves due to transverse velocities.* Bell Syst. tech. J. **35**, 109—125, 1956, Nr. 1. (Jan.) Es werden neutralisierte Elektronenströmungen (Plasmaströmungen) untersucht, die aus zwei (oder mehr) Anteilen bestehen mit gleicher Geschwindigkeit in Ausbreitungsrichtung der Wellen, aber verschiedenen Geschwindigkeiten in einer Richtung transversal dazu. Wenn die Amplitude des elektrischen Feldes in dieser Transversalrichtung periodisch variiert, können für geeignete Werte der Teilchendichten (Plasmafrequenzen) Wellen auftreten, deren Amplitude in Ausbreitungsrichtung exponentiell anwächst. Insbesondere wird ein Paar von einander durchdringenden Strömungen mit entgegengesetzte gleicher Transversalgeschwindigkeit angenommen, und zwar einmal bei unendlich großem Querschnitt, zum anderen bei endlicher Ausdehnung in der Transversalrichtung, wobei die Elektronen an den Begrenzungen elastisch reflektiert werden. Symmetrische bzw. antisymmetrische Feldverteilung bezüglich der Mittelebene führen zu unterschiedlichen Bedingungen für das Auftreten verstärkter Wellen. Pöschl.

1904 M. Bayet. *Théorie cinétique du gaz de Lorentz; cas des molécules „maxwelliennes“.* J. Phys. Radium **17**, 167—168, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Toulouse, Fac. Sci.) In einer Zuschrift setzt sich VI. mit einer Kritik an einigen seiner früheren Arbeiten (J. Phys. Radium **13**, 579, 1952; BESSET, HOROWITZ, MESSIAH und WINTER, Ber. **34**, 1055, 1955) durch JANCEL und KAHAN (J. Phys. Radium **16**, 824, 1955) auseinander, die diese an der vom VI. angewandten Methode der mittleren freien Weglänge im Plasma geübt haben. VI. zeigt, daß seine Formeln mit denen von J. u. K. im Sonderfalle einer MAXWELLSchen Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle übereinstimmen und glaubt, gewisse Abweichungen im allgemeinen Falle darauf zurückzuführen zu können, daß die Annahmen von J. u. K. nur Näherungscharakter haben und nicht in allen Fällen ein strenges Ergebnis liefern. Bayer.

1905 L. H. Germer and W. S. Boyle. *Two distinct types of short arcs.* J. appl. Phys. **27**, 32—39, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Bei der Untersuchung von kurzzeitigen Entladungen zwischen Metall- insbesondere Palladiumelektroden in Luft wurden zwei Entladungsformen festgestellt. Bei der einen, als „Kathodenbogen“ bezeichneten, wird hauptsächlich auf der Kathode Material geschmolzen, während beim „Anodenbogen“, der zweiten Entladungsart, das Metall auf der Anode schmilzt. Bei Durchschlagsspannungen über 400 V wurde nur der Kathodenbogen gefunden. Dagegen tritt unter 300 V in zunehmendem Maße die Entladungsform des Anodenbogens auf.

Durch Verwendung radioaktiver Beimengungen konnte beim Anodenbogen ein Materialtransport in beiden Richtungen, beim Kathodenbogen nur von der Kathode zur Anode gemessen werden.

J. Richter.

1906 W. Neumann. *Spektralphotometrische Messungen an einer wandstabilisierten Xenon-Hochdruckentladung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 146—154, 1956, Nr. 2/3. (1. Febr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Strahlungsquellen.) An einem wandstabilisierten Xenon-Hochdruckbogen (XF 3000) wurde mit Photozelle und Monochromator die spektrale Energieverteilung zwischen 4000 und 10000 Å durch Vergleich mit einer Wolframbandlampe und einem Kohlebogen nach EULER absolut vermessen. In Übereinstimmung mit der KRAMERS-UNSOŁD'schen Theorie ergab sich für einen weiten Teil des Spektralbereichs (10000—22000 cm⁻¹) eine pro Frequenzeinheit konstante Emission des Kontinuums. Für die Anregungsspannung des Kontinuums ergab sich $11,8 \pm 0,3$ Volt. Die Temperatur in der Säulenmitte wurde aus der absoluten Strahlldichte im Kontinuum zu 7450 ± 400 °K, die in der kathodischen Plasmakugel zu 10830 ± 500 °K ermittelt. Weiter wurde aus der Querverteilung die radiale Verteilung von Intensität und Temperatur berechnet.

J. Richter.

1907 K. S. Wulfson und I. Seh. Libin. *Die Verbreiterung des Kanals einer Impulsenladung in Edelgasen.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954, S. 208—212. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBBRT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. **21**, 510—513, 1951, Nr. 4.)

1908 Robert F. Field. *Errors occurring in the measurement of dielectric constant.* Bull. Amer. Soc. Test Mat. 1954, S. 30, Nr. 201. (Okt.) Weidemann.

1909 G. Jacobs. *Dielectric relaxation in sodium chloride crystals.* Naturwissenschaften **42**, 575—576, 1955, Nr. 21. (Nov.) (Gent, Belg., Lab. Kristalk.) Die dielektrischen Verluste von NaCl-Kristallen mit Beimengungen von 0,3 Mol-% CaCl₂ wurden in Abhängigkeit von der Frequenz bei verschiedenen Temperaturen gemessen, aus diesen Kurven die Aktivierungsentrgien bei den einzelnen Temperaturen berechnet und mit den Ergebnissen anderer Vff. verglichen. Weitere Messungen bei höheren Frequenzen als 100 kHz sind in Vorbereitung und sollen das dielektrische Verhalten von NaCl Kristallen, denen diverse Stoffe in verschiedenen Konzentrationen zugesetzt werden, klären helfen. Trapp.

1910 Erich Fischer. *Atomare Dipolmomente in Molekülen und dielektrische Relaxation.* Naturwissenschaften **43**, 153, 1956, Nr. 7. (Apr.) (Ankara, Türkei, Univ., Inst. Phys.) Bei einer Reihe von Diphenylverbindungen ergaben sich in Lösungen effektive dielektrische Relaxationszeiten, die wesentlich kleiner sind, als der normalen Drehbeweglichkeit von etwa $1,2 - 2 \cdot 10^{-11}$ sec entspricht. So wurde bei Diphenyläther gemessen 0,28 und 0,40, bei Diphenylsulfid 0,72 und 0,91 und bei Diphenylamin 0,82 und $0,88 \cdot 10^{-11}$ sec in Benzol bzw. CCl₄. Dies weist auf die Existenz eines zweiten Dispersionsgebiet im mm-Wellengebiet oder im langwelligen Infrarot hin.

M. Wiedemann.

1911 H. Hofmann. *Zur Frage der Bereichsabgrenzung elektrisch und magnetisch polarisierter Materie.* Elektrotech. u. Maschinenb. **73**, 220—226, 1956, Nr. 10. (15. Mai.) (Wien.) In einer theoretischen Arbeit werden die Möglichkeiten der Abgrenzung von Bereichen bei elektrisch oder magnetisch polarisierter Materie untersucht, wobei die Begriffe der „mathematischen“ und der „physikalischen“ Bereichsabgrenzung eingeführt werden. Diese beiden Arten der Abgrenzung werden so definiert, daß eine Fläche einen Bereich mathematisch begrenzt, wenn

nur die im Bereich makroskopisch in Erscheinung tretenden Gegebenheiten erfaßt werden (z. B. wird bei einem polarisierten Körper im elektrischen Feld durch mathematische Abgrenzung nur die makroskopisch erkennbare „freie Ladung“ als Summe von wahrer Ladung und Polarisationsladung erfaßt), eine physikalische Begrenzungsfläche hingegen ist eine solche, die nur ganze Materieteilchen, also nur ganze polarisierte Atome und Moleküle bzw. nur ganze Elementarströme einschließt. Hierbei wird also auf die physikalische Zugehörigkeit der einzelnen Polarisationsladungen oder Elementarströme Rücksicht genommen. An Beispielen der Bereichsabgrenzung im elektrischen und magnetischen Feld werden die Unterschiede verdeutlicht und der mathematische Ausdruck für das elektrische und magnetische Potential für beide Abgrenzungsarten hergeleitet. Die Äquivalenz der von magnetischen Dipolen und elektrischen Elementarströmen hervorgerufenen Magnetfelder wird gezeigt.

Bayer.

1912 A. L. Gray and J. M. Herbert. *The preparation of barium titanate as a ceramic transducer material.* Acust. Zür. 6, 229—234, 1956, Nr. 2. (Towcester, Plessey Co. Ltd.) Vff. untersuchten die Wandlereigenschaften von Bariumtitannat bei verschiedenen starken Zusätzen von Blei- und Calciumtitannat sowie einem Gemisch aus beiden. Es wurden der temperaturabhängige Verlauf der Dielektrizitätskonstanten, der piezoelektrischen Konstanten d_{31} und g_{31} im Bereich von $-20 \cdots +40^\circ\text{C}$ sowie die dielektrischen Verluste bei mehreren Frequenzen bis zu 8 kV/cm Feldstärke gemessen. Durch empirisch gefundene Maßnahmen ließen sich die dielektrischen Verluste so verringern, daß die Materialien als Flüssigkeitswandler bis zum Kavitationseinsatz brauchbar waren. Ferner wird über Alterungserscheinungen und Verfahren zur Herstellung bestimmter Formen (z. B. für Tonabnehmer) berichtet.

Kallenbach.

1913 R. C. Kell and N. J. Helliear. *Structural transitions in barium titanate-zirconate transducer materials.* Acust. Zür. 6, 235—238, 1956, Nr. 2. (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd.) Vff. untersuchten die Wandlereigenschaften von keramischen Materialien des Bariumtitannat-Zirkonatsystems an zehn Proben mit Mischungsverhältnissen Ti:Zr von 100:0 bis 70:30. Die Proben wurden durch Sinterung der gepreßten pulverförmigen Materialien bei $1380 \cdots 1480^\circ\text{C}$ gewonnen. Es wurde der Verlauf der Dielektrizitätskonstanten sowie die Änderung der radialen Resonanzfrequenz gemessen. Parallel dazu wurden Röntgen-Strukturuersuchungen durchgeführt. Als Ergebnis wird ein Phasendiagramm für den untersuchten Temperatur- und Mischungsbereich angegeben. Für Wandlerzwecke wird ein Gemisch von 95% Ti und 5% Zr empfohlen. Dieses entspricht einer orthorhombischen Phase, die zwischen 5° und 50°C stabil ist und dabei nur eine Schwankung der Resonanzfrequenz von 4% aufweist.

Kallenbach.

1914 Malcolm R. Stuart. *Dielectric constant of quartz as a function of frequency and temperature.* J. appl. Phys. 26, 1399—1404, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Iowa City, State Univ., Dep. Phys.) Die Dielektrizitätskonstante und die dielektrischen Verluste wurden an natürlichen Quarz-Einkristallen in einem Frequenzbereich von 1 bis 90 kHz und zwischen 20 und 400°C gemessen. Parallel zur optischen Achse steigt die Dielektrizitätskonstante mit höherer Temperatur (etwa über 170°C) stark an, und zwar bei einer um so niedrigeren Temperatur, je niedriger die Frequenz ist. Die Verluste in Abhängigkeit von der Temperatur durchlaufen ein Maximum, das für höhere Frequenzen bei höheren Temperaturen liegt. Senkrecht zur optischen Achse wurden diese Effekte nicht beobachtet. Eine teilweise Deutung gelingt durch Annahme von Ionen im Kristallgitter, die unter dem Einfluß der Temperatur mit einer Aktivierungsenergie von 17,7 kcal pro Mol frei

werden und längs „Tunnel“ in Richtung der optischen Achse eine hohe Beweglichkeit haben. Dichte und Beweglichkeit der Ionen werden angegeben.

G. Becker.

1915 C. G. Malmberg and A. A. Maryott. *Dielectric constant of water from 0° to 100°C.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 1—8, 1956, Nr. 1. (Jan.) Es wurde die DK von Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur mit einer Genauigkeit von mehr als 0,1% bestimmt. Die Temperatur wurde von 5° zu 5° im Bereich von 0 bis 100°C geändert. Der bei 25°C festgestellte Wert von $\epsilon = 78,30$ ist ungefähr 0,3% kleiner als der gewöhnlich benutzte. Die Meßwerte genügen der Gleichung: $\epsilon = 87,740 - 0,40008 t + 9,398 (10^{-4}) t^2 - 1,410 (10^{-6}) t^3$, mit einer maximalen Abweichung von 0,01 Einheiten der DK. Gemessen wurde mit einer gleicharmigen Kapazitätsmeßbrücke mit WAGNERSchem Hilfszweig. Diese „WAGNER-Erde“ gestattet, Meßgefäße mit zwei oder drei Elektroden zu benutzen und so den Einfluß von Streukapazitäten zu beseitigen. Das Meßverfahren wird ausführlich geschildert und Zeichnungen des Meßgefäßes und der Meßbrücke gebracht.

Trapp.

1916 J. Meinnel, E. Daniel et Y. Colin. *Défauts de réseau et absorption dipolaire hertzienne de l'oxyde cuivreux.* J. Phys. Radium **17**, 79—80, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Rennes, Fac. Sci.) An verschiedenen hergestellten Cu_2O -Proben wurde die Absorption ϵ'' durch HERTZsche Dipole im Wellenbereich von 50 Hz bis 28 MHz bei Temperaturen zwischen 77° und 350°K gemessen. Die Ergebnisse scheinen darauf hinzuweisen, daß der Verlauf von ϵ'' im wesentlichen durch stöchiometrische Abweichungen bedingt ist. Das Absorptionsmaximum ϵ''_M hängt linear von der reziproken Temperatur ab, bei einer Probe hohen Reinheitsgrades wurde z. B. gemessen: $\epsilon''_M = 1,473 - 85,2 T^{-1}$.

Herbeck.

1917 Masakazu Marutake and Koziro Utino. *Effects of humidity upon the dielectric properties of barium titanate ceramics.* Bull. Kobayasi Inst. phys. Res. (jap.) **5**, 108—110, 1955, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Orig. jap. in engl. Ztg.) Die Dielektrizitätskonstante, die dielektrischen Verluste und die elektrische Leitfähigkeit von BaTiO_3 wurden bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten gemessen. Es wurde gefunden, daß die Eigenschaften der Proben, die eine Dichte von mehr als 5 (Porosität von 10%) haben von der Feuchtigkeit nicht sehr abhängen und daß solche Proben für die praktische Anwendung bei Tonfrequenzen geeignet sind. (Übersetzung der englischen Zfg.)

Trapp.

1918 Kenjiro Asai, Eiji Yoda and Sueo Yamanaka. *On the anomaly of the dielectric properties of n-higher alcohols.* J. phys. Soc. Japan **10**, 634—642, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Univ. Kyoto, Dep. Phys.) Als Vertreter dieser Alkohole wurde Cetylalkohol ($\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{OH}$) und Octadecylalkohol ($\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{OH}$) untersucht. Die höheren Alkohole zeigen eine abnormal hohe DK bei tiefen Frequenzen. Die Frequenzabhängigkeit der DK im Bereich von 50 bis 5000 Hz wird an Hand der Vorstellungen vom Mischdielektrikum von MAXWELL-WAGNER und der Theorie des leitenden Dielektrikums von COLE diskutiert. Es wird angenommen, daß der hohe Wert der DK nur scheinbar ist, und von der höheren elektrischen Leitfähigkeit der Phase mit Molekülrotation herrührt. Der Mechanismus des Protonen-Transports in festen Alkoholen wird erläutert. Die Unterschiede zwischen der Temperaturabhängigkeit der Gleichstromleitfähigkeit und derjenigen der Wechselstromleitfähigkeit werden aus dem Verhältnis zwischen dem Leitfähigkeitsstrom des Gitternetzes und dem durch Dipol-Rotation hervorgerufenen Absorptionsstrom gedeutet.

Trapp.

1919 Atsuo Nishioka, Kyozo Sekikawa and Masakazu Owaki. *Effect of Fe_2O_3 on the properties of barium titanate single crystals.* J. phys. Soc. Japan **11**, 180—181,

1956, Nr. 2. (Febr.) (Musashino, Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Es werden Einkristalle aus Bariumtitanat mit 0 bis 5% Fe_2O_3 gezüchtet und deren dielektrischer CURIE-Punkt, Gitterkonstante und Gleichstrom-Leitfähigkeit gemessen. Mit zunehmendem Fe_2O_3 -Gehalt sinkt die CURIE-Temperatur (4,5%:20°C), fällt c, steigt a, fällt c/a und steigt die Leitfähigkeit. German.

1920 **E. J. Huijbregtse** and **D. R. Young**. *Effect of a field on the orthorhombic-tetragonal transition in single crystals of barium titanate*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 50, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (IBM Corp.)

1921 **D. R. Young** and **E. J. Huijbregtse**. *Determination of coefficients in Devonshire's expansion for $BaTiO_3$ from measurements on the tetragonal-orthorhombic transition*. Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 50, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (IBM Corp.) Schön.

1922 **E. Darmois**. *Proposition d'explication pour la grandeur du travail de sortie dans les couches métalliques minces*. J. Phys. Radium 17, 210, 1956, Nr. 3. (März.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys. Enseignement.) Berechnet man für ein winziges Metallkügelchen von atomarer Dimension das Feld an seiner Oberfläche, wenn es eine bestimmte Ladung hat, so findet man, daß schon winzige Ladungen, etwa die eines einzigen Elektrons, ausreichen, dieses Feld so hoch zu machen, daß Feldelektronenemission eintreten kann. Daraus folgt einerseits, daß solche winzige Kügelchen nur ganz wenige Elektronen aufzunehmen bzw. festzuhalten vermögen, andererseits ist dies mit einer Verminderung der Austrittsarbeit gleichwertig. H. Mayer.

1923 **Henri Dormont**. *Sur les phénomènes de contact*. C. R. Acad. Sci., Paris 236, 1238—1240, 1953, Nr. 12. (23. März.) Die vorexponentielle Emissionskonstante der RICHARDSON-Gleichung ändert sich bei Annahme einer temperaturabhängigen Austrittsarbeit, jedoch auch durch Änderung der Durchlässigkeit des Potentialwalls. Vf. untersucht den Einfluß dieser Änderungen auf die Formeln für die Kontaktpotentialdifferenz zweier Metalle. Er stellt fest, daß eine Änderung dieser vorexponentiellen Emissionskonstante zu unterschiedlichen Formeln für die Kontaktpotentialdifferenz führen kann, je nachdem, ob man diese Änderung einer Temperaturabhängigkeit der Austrittsarbeit oder aber einer Änderung der Durchlässigkeit des Potentialwalls zuschreibt. Vf. sieht hierin eine Möglichkeit, genaue Kontaktpotentialmessungen zu einer Trennung dieser beiden theoretisch möglichen Effekte auszunützen. Paulisch.

1924 **J. C. Taylor** and **B. R. Coles**. *Thermoelectric powers in palladium-silver and palladium-rhodium alloys*. Phys. Rev. (2) 102, 27—30, 1956, Nr. 1. (1. Apr.) (London, Engl., Imp. Coll., Dep. Phys.) Gemessen werden die Thermokräfte von Pd-Ag und Pd-Rh-Legierungen im Temperaturbereich von 77°K bis 273°K, wobei die Zusammensetzung der Legierung von 0% bis 100% der Komponenten variiert wird. Aus diesen Werten werden die absoluten Thermokräfte berechnet. In der Erörterung der Ergebnisse wird gezeigt, daß entsprechend der Erwartung, die gefundene hohe Empfindlichkeit der absoluten Thermokraft bei Variation des Pd-Gehaltes in einem engen Bereich von 50%—60% auf nichtbesetzte Zustände im 4d-Niveau im Pd zurückzuführen ist. H. Mayer.

1925 **Paul Miller**. *Work function difference of gold and gold oxide from contact potentials with respect to germanium and platinum*. Phys. Rev. (2) 98, 1552, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (S. B.) (Univ. Pennsylvania.) Unter Verwendung der KELVINSchen

Methode der Kontakt-Potentialdifferenz-Messung wurde eine rotierende Anordnung entwickelt. Die zu untersuchenden Proben sind am Rande einer mit 1500 u/min rotierenden Scheibe angebracht, und werden also 25 mal pro sec an der Bezugssubstanz vorbeibewegt. In den dazwischen liegenden Zeitintervallen können sie beheizt, oder ihre Temperatur mit einem Strahlungspyrometer gemessen werden. Auch schnelle Vergleichsmessungen mehrerer Proben sind möglich. Die Differenz der Austrittsarbeiten von massivem polykristallinem, an Luft oxydiertem Gold und solchem, das in Wasserstoff reduziert war, wurde zu $1,06 \pm 0,08$ Volt gemessen. Mit einer Germaniumprobe, die sich als unempfindlich gegen Wasserstoff erwies, war es möglich, Austrittsarbeitsänderungen des Platin-standards zu verfolgen. Mit der beschriebenen Anordnung kann z. B. bei einem Vakuum von 10^{-6} Torr eine gereinigte Oberfläche 25 mal gemessen werden, bevor sich eine Adsorptionsmonoschicht bildet, so daß ein extrem hohes Vakuum nicht nötig ist.

Paulisch.

1926 Koji Okumura. *Ultraviolet absorption in barium oxide films.* Phys. Rev. (2) **96**, 1704—1705, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Kawasaki City, Japan, Nippon Elecr. Co., Res. Lab.) An BaO-Filmen, die auf die Innenwand eines auf ca. 10^{-5} Torr evakuierten Quarzkolbens aufgedampft wurden, wurde im Wellenlängenbereich zwischen 2100 Å und 3500 Å die optische Absorption gemessen. Die BaO-Kathode, von der das BaO verdampft wurde, war auf einem Platinträger vorher thermisch aktiviert worden. Bei 3,95 eV wurde eine erste, bei 4,95 eV eine zweite Absorptionschwelle gefunden. Bei 4,1 eV und 4,4 eV waren zwei Spitzen in der Absorptionskurve zu beobachten. Der BaO-Film wurde sodann einer trockenen Sauerstoffatmosphäre ausgesetzt. Die erste Absorptionschwelle und die zwei beobachteten Spitzen verschwinden hierbei, während die zweite Absorptionschwelle unbeeinflußt blieb.

Paulisch.

1927 G. A. Haas and E. A. Coomes. *Schottky effect for SrO films on molybdenum.* Phys. Rev. (2) **100**, 640—641, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Auf einen polierten Molybdändraht wurde SrO aufgedampft und der SCHOTTKY-Effekt, sowie die periodischen Abweichungen von der SCHOTTKY-Geraden bis zu Feldstärken von 10^5 Volt \cdot cm $^{-1}$ gemessen. Bei Bedeckungsgraden, die kleiner sind als eine Monoschicht, entspricht die Neigung der SCHOTTKY-Geraden noch mit großer Genauigkeit der theoretisch zu erwartenden. Die Austrittsarbeitsbeitrag hierbei im Bereich von ca. 1/60 Monoschicht bis zu einer Monoschicht $\varphi = 2,34$ eV. Bei weiterwachsender Schichtdicke wächst die Neigung der SCHOTTKY-Geraden über den theoretischen Wert hinaus (bei 16 Monoschichten auf das Doppelte) und auch die Austrittsarbeitsbeitrag steigt auf Werte von ca. 2,7 eV an. Die von dem unbekleideten polierten Mo-Draht gezeigten periodischen Abweichungen von der SCHOTTKY-Geraden werden bereits bei 1/60 Monoschicht sehr verwaschen und sind bei 1/3 Monoschicht nicht mehr beobachtbar. Die für die periodischen Abweichungen verantwortlichen Reflexionsverhältnisse an der Metalloberfläche weichen offenbar schon bei geringen Bedeckungen von denen des reinen Metalls ab.

Paulisch.

1928 M. A. Cayless and B. N. Watts. *Reactions occurring during decomposition of alkaline earth carbonates on tungsten.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 351—354, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd.) Um die Bildung und Aktivierung von Oxydkathoden auf Wolfram-Unterlage zu untersuchen, wurde auf Spiralen aus W-Drähten von 0,003 inch Durchmesser eine Suspension von Ba, Sr und Ca-Carbonat im Verhältnis 5:3:2 in Nitrocellulose und Amylacetat aufgebracht und unter Evakuieren des Glasgefäßes durch Durchschicken eines

Stroms von 0,5 oder 0,6 A durch den Draht erhitzt. Bei der Zersetzung wurden $\text{CO}_2 + \text{O}$ und aus dem W stammender H_2 entwickelt. Das Verhältnis der beiden ersteren hing von der Temperatur, der Geschwindigkeit des Auspumpens und der Anordnung ab. Vff. diskutieren die folgenden Reaktionen: $\text{RCO}_3 = \text{RO} + \text{CO}_2$, $3\text{RCO}_3 + \text{W} = 3\text{CO} + \text{R}_2\text{WO}_6$, $3\text{RO} + 3\text{CO}_2 + \text{W} = 3\text{CO} + \text{R}_2\text{WO}_6$ und schließlich $6\text{BaO} + \text{W} = \text{Ba}_2\text{WO}_6 + 3\text{Ba}$, R = Ba, Sr, Ca. Unter normalen Arbeitsbedingungen stellt sich bei keiner dieser Reaktionen ein Gleichgewicht ein. R_2WO_6 wurde röntgenographisch identifiziert, die Bildung großer Mengen dieser Zwischenphase hemmt die Entstehung von freiem Ba, das die Elektronen-emissions-Eigenschaften der Kathode bestimmt.

M. Wiedemann.

1929 R. Suhrmann, E.-A. Dierk, B. Engelke, H. Hermann und K. Schulz. Über die Wechselwirkung zwischen der Oberfläche aufgedampfter Nickelfilme und adsorbierten Xenonatomen. Naturwissenschaften 43, 127—128, 1956, Nr. 6. (März.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem.; Braunschweig, T. H.) Die von MIGNOLET (Ber. 31, 1446, 1952) aus Kontaktpotentialmessungen gefundene Abnahme des Elektronenaustrittspotentials von Nickelfilmen um 0,8 V, wenn an diesen bei 90°K Xenon adsorbiert wird, wird lichtelektrisch nachgeprüft. Vff. finden eine Abnahme um 0,7 bis 0,9 V je nach Vorbehandlung des Nickelfilms (mit oder ohne Temperung bei 100°C). Die Änderung des Austrittspotentials geht beim Abpumpen des Xe nur wenig zurück (ca. 20% des Xe bleiben bei 90°K irreversibel adsorbiert). Entgegen den Erwartungen ist die Erniedrigung des Austrittspotentials mit einer Zunahme des elektrischen Widerstandes der Nickelschicht verbunden. Dieser wächst bei 90°K durch jede Zugabe von Xe bis zu einem Endwert bei ca. 1 Torr (gesamte Widerstandszunahme 6%). Vff. führen diesen Befund auf die Diffusion von X-Atomen (Durchmesser 3,5 Å) in atomare Lücken der Oberfläche des Nickelfilms (Gitterabstand a = 3,5 Å) und die dabei erfolgende Wechselwirkung mit dem Ni-Gitter zurück.

Veith.

1930 W. C. Walker, N. Wainfan and G. L. Weissler. Photoelectric yields in the vacuum ultraviolet. J. appl. Phys. 26, 1366—1371, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Los Angeles, Calif., Univ. S. Calif., Dep. Phys.) Die absolute Ausbeute beim äußeren Photoeffekt wurde für Ni, Cu, Pt, Au, W, Mo, Ag und Pd zwischen 1400 und 473 Å gemessen. Im Vakuum ausgeheizte Oberflächen haben bei kurzen Wellen eine Ausbeute von einigen Prozent. Bei längeren Wellen über 1000 Å erfolgt ein monotoner Abfall auf einige Promille. Adsorption von Sauerstoff an den Oberflächen (oder dünne Oxydschichten) erzeugen selektive Maxima, in denen die Ausbeute größer als 10% sein kann. Vff. halten es auf Grund ihrer Beobachtungen für wahrscheinlich, daß für den Photoeffekt bei diesen kurzen Wellenlängen Volumeneigenschaften maßgeblicher sind als Oberflächeneigenschaften.

Stöckmann.

1931 Vladimir Schwetzoff. Sur l'évolution de la photocathode „césium sur argent oxydé“ au cours du traitement thermique. C. R. Acad. Sci., Paris 237, 320—322, 1953, Nr. 4. (27. Juli.) Untersucht wird an einer Photokathode vom Typ AgOCs die Entwicklung der glühelektrischen und der lichtelektrischen Elektronen-emission beim Tempern der Kathode bei 185°C als Funktion der Zeit. Die lichtelektrische Emission wird gemessen für die Gesamtstrahlung zweier Bereiche, eines ultravioletten von 1850 Å — 3000 Å und eines mit Wellenlängen > 3000 Å. Die Ergebnisse zeigen bis auf das Endstadium, in dem nur mehr die durch ultraviolette Strahlung verursachte lichtelektrische Emission merklich ist, einen weitgehenden Parallelismus des Gangs der glühelektrischen und lichtelektrischen Emissionen, zu dem auf Grund früherer Ergebnisse auch noch der der sekundären Elektronenemission kommt.

H. Mayer.

1932 Stanislav Koc. *Über den Einfluß adsorbiert Moleküle auf die Photoemission.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 45—51, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Orig. dtch. m. russ. Zsfg.) (Prag, Tschechosl. A. d. W., Inst. tech. Phys.) Mit einer Zählrohrmethode wird der Einfluß adsorbiert Molekülschichten verschiedener organischer Stoffe auf die Austrittsarbeit bzw. Photoelektronenemission von Kupfer- und Nickelkathoden in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Bei plötzlicher Temperaturänderung treten neben rasch folgenden Emissionsänderungen auch solche langsamer Art auf, die exponentiell mit der Zeit verlaufen und deren Geschwindigkeit wiederum exponentiell von der Temperatur abhängt. An Hand des vorliegenden Beobachtungsmaterials kann noch keine sichere Deutung der Adsorptionsvorgänge und ihres Einflusses auf die Photoemission gegeben werden, doch wird bei Adsorption sauerstoffhaltiger Moleküle eine reversible Oberflächenoxydation vermutet.

Leo.

1933 Hiroji Mitsuhashi and Tadahisa Nakayama. *Apparatus for the study of spectral response of photoelectric surface.* J. phys. Soc. Japan **11**, 308—311, 1956, Nr. 3. (März.) (Kinuta-machi, Setagaya-ku, Tokyo, Jap. Broadcast. Corp., Tech. Res. Lab.) Zur serienmäßigen und genauen Messung der spektralen Empfindlichkeitsverteilung von Photokathoden eignet sich am besten ein Verfahren, bei dem durch selbsttätige Steuerung der monochromatischen Strahlung ein im ganzen Meßbereich energiegleiches Spektrum erzeugt und von Wellenlänge zu Wellenlänge nacheinander der zu prüfenden Photozelle zugeführt wird. Der hierbei entstehende Verlauf des Photostromes der Zelle ist unmittelbar proportional dem spektralen Empfindlichkeitsverlauf und kann registrierend aufgezeichnet werden. Eine Apparatur hierzu mit Zweistrahlanordnung, bei der die monochromatische Strahlung jeweils durch Wechsellichtvergleich mit einer Standardlichtquelle konstant gehalten wird, ist näher beschrieben.

Leo.

1934 Karl Neubeek. *Kondensation von Eisen und Platin auf Wolframeinkristallflächen im Feldelektronenmikroskop bei erhöhter Temperatur.* Z. Naturf. **11a**, 587—589, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Mainz, Univ., I. Phys. Inst.) Auf eine Wolfram-Einkristallspitze im Feldelektronenmikroskop werden bei verschiedenen Temperaturen Eisen- bzw. Platinatome aufgedampft und das spezifische Verhalten der verschiedenen Einkristallflächen bei der Oberflächenwanderung (Aktivierungsenergie) wie auch die als Folge der letzteren auftretenden Wachstumserscheinungen untersucht. Im letzteren Falle ist bemerkenswert, daß der Vorgang des Kristallaufbaus mittels eines geeigneten, aber artfremden Bausteins — hier W-Kristall mittels Pt-Atomen — unmittelbar sichtbar gemacht werden kann.

H. Mayer.

1935 Karl Kerner. *Über die Elektronenemission kalter Metallocberflächen bei mittleren Feldstärken ($\sim 10^4$ Volt/cm).* Z. angew. Phys. **8**, 1—8, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg, Inst. angew. Phys.) Die Emission kalter, nicht ausheizbarer Metalloberflächen wurde bei einem Druck von ca. 10^{-5} Torr bei Feldstärken bis zu 10^6 Volt \cdot cm $^{-1}$ untersucht. Die Kathoden bestanden aus Eisen, Aluminium oder Silber. Sie wurden im Vakuum verschiedenen Behandlungen ausgesetzt (Erhitzung auf 150° , Gasentladung in A, Bedampfen mit Metall, mechanisches Schaben). Die Emission nimmt vom Silber über das Aluminium zum Eisen hin ab. Sie wird durch eine Gasentladung herabgesetzt, durch Schaben und durch Aufdampfen einer Metallschicht wird sie erhöht. Bei Temperaturerhöhung steigt die Emission, um dann jedoch wieder abzuklingen. Die Ergebnisse werden an Hand der bekannten Emissionsgleichungen für Feldemission und thermische Emission besprochen. Vf. beschreibt seine Beobachtungen als therinische Emission, wobei er mit Hilfe der SCHOTTKYSchen $\frac{1}{E}$ -Korrektur die erforderlichen niedrigen Austrittsarbeiten einzelner Emissionszentren erklärt.

Paulisch.

1936 J. A. Becker. *Effect of adsorbed hydrogen on the field-emission current from the 310 and 210 planes of tungsten.* Phys. Rev. (2) **99**, 1643, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.) Wenn Wasserstoff an einer Wolfram-310-Kristallebene adsorbiert wird, wird der Feldemissionsstrom dieser Fläche um den Faktor 200 herabgesetzt. Zeichnet man den Logarithmus der Stromdichte über der Adsorptionszeit auf, so sieht man, daß die Adsorption in drei Stufen erfolgt. Bei einem H_2 -Druck von $5 \cdot 10^{-9}$ Torr endet die erste Stufe nach 1,5 min, wenn $i/i_0 = 0,77$; die zweite Stufe endet nach 3,7 min, wenn $i/i_0 = 0,017$; die dritte Stufe endet nach 6,0 min, wenn $i/i_0 = 0,005$. Bei jeder Stufe fällt i zunächst schnell, um dann langsam seinem Grenzwert zuzustreben. Die dritte Stufe wird bei $3780^\circ K$ desorbiert, die zweite Stufe bei $580^\circ K$ und die erste Stufe bei $1000^\circ K$. Auch die 210-Ebene zeigt drei Adsorptionsstufen. Die Struktur dieser Ebene erlaubt es, daß ein kleines elektropositives Atom unter den äußersten W-Atomen adsorbiert werden kann. Es bilden sich dabei elektronegative Dipole, welche die Emission herabsetzen. Jede Ebene hat zwei Arten von Anlagerungsstellen mit verschiedenen Bindungsenergien und Dipolmomenten. Eine Adsorptionsstufe endet, wenn eine Art von Anlagerungsstellen besetzt ist.

Paulisch.

1937 E. L. Murphy and R. H. Good jr. *Transition between field and thermionic emission.* Phys. Rev. (2) **99**, 1650—1651, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (S. B.) (Pennsylvania State Univ.) Abweichend von der üblichen Klassifizierung eines Emissionsstromes als thermischer oder Feldemissionsstrom wird hier ein — auch für hohe Feldstärken und Temperaturen gültiger — allgemeiner Ausdruck für die Abhängigkeit der Emission von Feldstärke und Temperatur berechnet. Jeder Emissionstyp ist dann als eine Näherungslösung zu betrachten. Es ergibt sich jeweils eine bestimmte Abhängigkeit von Austrittsarbeit, Feldstärke und Temperatur. Für Stoffe mit hoher Austrittsarbeit gilt folgende Aufteilung: Der Bereich der thermischen Emission, in dem $\ln i \sim -(\varphi - F^{1/2})/kT$ ist anwendbar, wenn $F^{3/4}/kT < \pi/2$. Der Bereich der Feldemission, in welchem $\ln i \sim -2(2\varphi)^{3/2}/3F$ ist anwendbar, wenn $F/\varphi^{1/2}kT > 6$. In einem Zwischenbereich verhält sich $\ln i \sim -(\varphi/kT) + (F^2/24k^3T^3)$. Dieser Bereich liegt vor, wenn $F^{3/4}/kT > \pi$ und $F/\varphi^{1/2}kT < 3$.

Paulisch.

1938 E. L. Murphy and R. H. Good jr. *Thermionic emission, field emission and the transition region.* Phys. Rev. (2) **102**, 1464—1473, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.) Die thermische Emission und die Feldemission sind bisher gewöhnlich voneinander getrennt untersucht worden, indem zunächst der Temperatur- bzw. Feldbereich bestimmt wurde, in dem sich die Emission abspielte und hieraus der geeignete Ausdruck für den Emissionsstrom gewählt wurde. In der vorliegenden Arbeit wird die Emission von einem einheitlichen Standpunkt betrachtet, um die Temperatur- und Feldbereiche für die zwei Emissionstypen festzulegen, und um den Emissionsstrom im Übergangsgebiet zwischen thermischer- und Feldemission zu untersuchen. Ein allgemeiner Ausdruck für den Emissionsstrom als Funktion von Temperatur, Feldstärke und Austrittsarbeit wird in Form eines bestimmten Integrals aufgestellt. Jeder Emissionstyp ist dann mit einer Näherungslösung des Integrals und einer charakteristischen Abhängigkeit von den drei Parametern verbunden. Eine Näherung für niedrige Feldstärke und hohe Temperatur führt zu einem Ausdruck für die RICHARDSON-SCHOTTKY-Formel der thermischen Emission. Die Temperatur- und Feldstärkenwerte, für die er anwendbar ist, ergeben sich aus dem Gültigkeitsbereich der Näherung. Eine analoge Behandlung des Integrals für hohe Feldstärken und niedrige Temperaturen liefert einen Ausdruck für die FOWLER-NORDHEIM-Formel der Feldemission und ihren Anwendungsbereich. Eine dritte Näherungslösung des Integrals führt zu einem neuen Ausdruck für die

Abhängigkeit des Emissionsstromes von Temperatur und Feldstärke, der in einem schmalen Temperatur- und Feldstärkenbereich zwischen thermischer und Feldemission anwendbar ist.

Paulisch.

1939 **Erwin W. Müller** and **Kanwar Bahadur**. *Velocity distribution in field ion emission*. Phys. Rev. (2) **99**, 1651, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (S. B.) (Pennsylvania State Univ.) Bei hohen elektrischen Feldstärken kann eine Emission positiver Ionen auftreten (a) als Felddesorption absorbiertener Stoffe, (b) als Feldverdampfung des emittierenden Metalls bei Raumtemperatur und (c) durch Feldionisation einfallender Gasmoleküle. Die letzte Methode wurde in einem Feldionenmikroskop benutzt. Die Ionenströme wurden mit einer Verzögerungsfeldröhre gemessen. Die Geschwindigkeitsverteilung, die bei Edelgasen und einigen molekularen Gasen erhalten wurde, zeigt, daß die Ionen in einem Abstand von 6—8 Å von der Oberfläche gebildet werden, wo der Grundzustand des neutralen Teilchens oberhalb des FERMI-Niveaus innerhalb des Metalls liegt. Im Bereich niedriger Felder, wenn die Ionisierungswahrscheinlichkeit der sich nähernden Moleküle klein ist, wird die Mehrzahl der Ionen in der gleichen Ionisierungszone gebildet, nachdem die Moleküle von der Metalloberfläche abgeprallt sind.

Paulisch.

1940 **H. D. Hagstrum**. *Electron ejection from metals by ions*. Bell Lab. Rec. **34**, 63—67, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Amer. Phys. Soc. Div. Electron Phys.) Die durch Edelgas-Ionen aus einer Metalloberfläche freigemachte Elektronenmenge (Elektronen je Ion) ist im Bereich von 10 bis 1000 eV praktisch konstant. Die Zahl der Elektronen je Ion und je eV in Abhängigkeit von der den Elektronen übertragenen Energie geht durch ein Maximum und läßt sich durch einen AUGER-Neutralisationsprozeß erklären. Da die gefundenen Gesetzmäßigkeiten nur bei sehr gutem Vakuum (10^{-10} Torr) und sauberen Metalloberflächen gefunden werden, eignet sich das Verfahren zur Untersuchung der Güte von Oberflächen.

H. Ebert.

1941 **Rafi M. Chaudhri, Mustafa Yar Khan** and **Abdul Latif Taseer**. *Emission of photo radiations by the impact of positive ions of helium on nickel*. Nature, Lond. **177**, 1226—1227, 1956, Nr. 4522. (30. Juni.) (Lahore, Pakistan, Government Coll., Phys. Dep.) Der Vorgang der Auslösung von Sekundärelektronen aus Metallflächen durch Stoß positiver Ionen wird allgemein so gedeutet, daß das auftreffende Ion schon vor Berührung mit der Metalloberfläche durch ein abgelöstes Elektron neutralisiert wird. Beim Eintritt in die Oberfläche befindet sich das Atom dann im angeregten Zustand, aus dem es unter Energieabgabe an ein emittiertes Sekundärelektron in den Grundzustand zurückkehrt. Durch Versuche mit positiven Helium-Ionen an Nickel bei Stoßspannungen zwischen 200 und 2500 Volt konnte nachgewiesen werden, daß die Elektronenemission entsprechend dieser Vorstellung mit Lichtemission verbunden ist, die mit einer Vervielfacher-Photozelle meßbar war. Die Apparatur ist beschrieben; eine ausführliche Beschreibung soll folgen.

Leo.

1942 **G. Bathow** und **H. Gobrecht**. *Über die Elektronenemission bei der Kristallisation*. Z. Phys. **146**, 1—8, 1956, Nr. 1. (16. Aug.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.; Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Die vorher sorgfältig gereinigten Metalle Bi, Ga, Pb, Sn, Th und Wood-Metall werden im Vakuum durch Erwärmung bzw. Abkühlung in beiden Richtungen durch ihren Erstarrungspunkt geführt und mittels Spitzenzähler, mit besonders hergestellter dünner Glasfolie als Fenster, untersucht, ob die von anderen Vff. beim Durchgang durch den Erstarrungspunkt beobachtete erhöhte Elektronenemission auch unter

diesen Bedingungen auftritt. Es wird keine Elektronenemission beim Kristallisationsvorgang beobachtet.

H. Mayer.

1943 Karlheinz Seeger. *Die verzögerte Elektronenemission von Metallen.* Diss. Univ. Heidelberg 1955. H. Ebert.

1944 J. te Winkel. *Verstärker mit Gegenkopplung für Trägerfrequenztelephoniesysteme.* Philips tech. Rdsch. **16**, 176—185, 1954, Nr. 6. (Dez.) Die moderne Trägerfrequenztechnik benutzt symmetrische und koaxiale Kabel. Praktisch ergeben sich bei Koaxialkabeln Bänder von 4 bis 8 MHz Breite, die 1000 bis 1800 Fernsprechkanäle aufnehmen können. Die zum Ausgleich der natürlichen Kabeldämpfung in regelmäßigen Abständen einzusetzenden Leistungsverstärker müssen strenge Forderungen erfüllen, wie große absolute und relative Bandbreite, zeitliche Stabilität der Verstärkung, Linearität, hohe Leistungsverstärkung und Einhaltung vorgeschriebener Eingangs- und Ausgangswiderstände. Die zur Erfüllung dieser Forderungen notwendigen Maßnahmen werden besprochen, insbesondere die Gegenkopplung und die durch sie bedingten Schwierigkeiten, wie Neigung zur Selbsterregung bei hohen Frequenzen infolge von Phasendrehung. Die Güteziffer S/C der Röhren ist maßgebend für den Entwurf solcher Verstärker. Anschließend wird die praktische Ausführung zweier typischer Verstärker besprochen. Der eine verstärkt von 12 bis 204 kHz, entsprechend 48 Fernsprechkanälen, und wird für symmetrische Leitungen verwendet. Er benutzt eine Kombination von Strom- und Spannungsgegenkopplung; seine maximale Verstärkung ist 68 db, sein Gegenkopplungsfaktor 32. Der für Koaxialkabel bestimmte Verstärker bestreicht ein Band von 0,3 bis 4,2 MHz, das für 900 Fernsprechkanäle ausreicht, und liefert eine konstante Verstärkung von 41 db mit einer Gegenkopplung von 31. Er ist dreistufig; jede Stufe ist sicherheitsshalber mit zwei Röhren bestückt.

Kautter.

1945 H. J. Fründt. *Eine UKW-Kleinfunkbrücke.* Telefunkenztg. **27**, 88—96, 1954, Nr. 104. (Juli.)

1946 Diodato Gagliardi. *Comportamento degli scaricatori per linee telefoniche.* Alta Frequenza **23**, 115—138, 1954, Nr. 3/4. (Juni/Aug.) (Roma, Ist. Sup. Poste Telecom.)

H. Ebert.

1947 F. Weitzsch. *Zur mathematischen Behandlung nichtlinearer Aufgaben bei Schaltvorgängen.* Elektronische Rdsch. **10**, 136—139, 1956, Nr. 5. (Mai.) Will man in einer Schaltung, die nichtlineare Elemente enthält (spannungsabhängige Widerstände, Hystereseschleifen und dgl.) Schaltvorgänge berechnen, so ist man in der Regel auf Näherungsverfahren zur Lösung der auftretenden Differentialgleichungen angewiesen. Vf. schlägt als zweckmäßigsten Lösungsweg vor, die Glieder nullter Ordnung in der Differentialgleichung durch ein einfaches System orthogonaler Funktionen im interessierenden Bereich zu approximieren. Dieses System kann man sich so auswählen, daß die Differentialgleichung leicht lösbar wird. Normalisierte Orthogonalsysteme liefern bei Hinzunahme eines weiteren Gliedes jeweils im gesamten Integrationsbereich eine verbesserte Approximation. Auf Grund dieser Eigenschaft wird eine einwandfreie Fehlerabschätzung für die gefundene Lösung möglich. Das vorgeschlagene Verfahren wird an zwei Beispielen (RC-Glied mit VDR-Widerstand und Einschaltvorgang einer mit Hysterese behafteten Spule) erläutert. Hierbei wird gezeigt, wie man das Verfahren u. U. nennenswert vereinfachen kann.

Nonnenmacher.

1948 **Josef Michejda.** *Blindleistungsprobleme im Energiesystem.* Elektronik, Berl. 8, 249—253, 1954, Nr. 7. (Juli.)

1949 **Jan Napiorkowski.** *Anwendung von Turbogeneratoren als Blindstromkompensatoren.* Elektronik, Berl., 8, 259—260, 1954, Nr. 7. (Juli.) H. Ebert.

1950 **S. A. Bowhill.** *The fading of radio waves of frequencies between 16 and 2400 kc/s.* J. atmos. terr. Phys. 8, 129—145, 1956, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. versuchte aus teils langjährigen früheren, teils aus eigenen jüngst durchgeführten Feldstärkeregistrierungen auf 16—200 kHz (2,4 MHz-Beobachtungen wurden nur zu Vergleichszwecken herangezogen) bei annähernd senkrechter Inzidenz nach den von der RATCLIFFESCHEN Schule entwickelten statistischen Methoden Aufschluß über den Aufbau und die Luftströmungen in der nächtlichen tiefen Ionosphäre zu gewinnen. Wenig unterhalb des 70 kHz-Reflexionsniveaus (in etwa 90 km Höhe) sind in die nächtliche tiefe Ionosphäre größere Störstellen (Durchmesser ~ 6 km) eingebettet, die sich mit etwa 40 m/s ungerichtet bewegen und außerdem eine viel kleinere gerichtete horizontale Geschwindigkeitskomponente besitzen. In etwa 100 km befinden sich ebenfalls Störstellen, die sich gleichfalls mit etwa 40 m/s ungerichtet bewegen, deren Durchmesser aber viel kleiner als 3 km ist. W. Becker.

1951 **T. Salomon.** *L'appréciation des huiles isolantes en service.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) 4, 570—600, 1954, Nr. 46. (Okt.) (S. B.) (Inst. Franç. Pétrole.)

1952 **G. H. Perrin.** *Etude expérimentale du comportement des huiles de transformateurs en présence d'air et d'azote.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) 4, 607—611, 1954, Nr. 46. (Okt.) (S. B.) (Soc. Alsthom, Usine de Saint-Quen.)

1953 **W. R. Stoker et C. N. Thompson.** *Huiles inhibées pour transformateurs.* Bull. Soc. franç. Elect. (7) 4, 612—627, 1954, Nr. 46. (Okt.) (S. B.) H. Ebert.

1954 **J. G. Smit.** *Die Frequenzabhängigkeit der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in leitenden Medien.* Nachrichtentechnik, Berl. 6, 71—75/121—125, 1956, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Dresden.) Die rein theoretische Arbeit legt ihren Ausführungen die MAXWELLSchen Feldgleichungen für nichtverschwindende Leitfähigkeit des Mediums zugrunde. Für die Wellenausbreitung im Fernfeld werden Formeln für die Frequenzabhängigkeit der Dämpfung, der Phasen- und Gruppenlaufzeit bzw. Phasen- und Gruppengeschwindigkeit und der Wellenlänge im leitenden Medium gewonnen. Der Zusammenhang zwischen Dämpfung und Laufzeit wird gegeben und der Absorptionsindex berechnet. Am Schluß der Arbeit sind Kurvendarstellungen und Formeltafeln zusammengestellt, die eine schnelle Ermittlung der für die Ausbreitung der Wellen im Medium charakteristischen Größen gestattet. An Hand von Zahlenbeispielen wird die Benutzung der Tafeln erläutert. Es ergibt sich, daß man zwei Ausbreitungsbereiche verschiedenen Verhaltens unterscheiden kann, und zwar erstens den Dispersionsbereich ($f < \sigma/\epsilon$) und zweitens den dispersionsfreien Bereich ($f > \sigma/\epsilon$). Im ersten ist die Dämpfung für die Strecke einer Wellenlänge konstant ($2\pi N$). Die Dämpfung wächst mit $\sqrt{\mu\sigma} f$. Brechungsindex, Laufzeit und Wellenlänge nehmen mit $\sqrt{\mu\sigma}$ und \sqrt{f} ab. Im dispersionsfreien Bereich streben Dämpfung, Laufzeit und Brechungsindex einem Grenzwert zu, der von $\sqrt{\mu}$ und $\sqrt{\epsilon}$ (bei der Dämpfung noch von σ) abhängig ist. Alle Größen sind frequenzunabhängig. Aus der Dämpfung bzw. Laufzeitkurve sind die elektrischen Konstanten eines unbekannten Mediums bestimbar, wenn die Annahme $\mu = 1$ gemacht wird. Bayer.

1955 **G. E. Hudson and D. H. Potts.** *On a class of solutions of Maxwell's electromagnetic equations.* Commun. pure appl. Math. **9**, 33—43, 1956, Nr. 1. (Febr.) (New York, Univ., Coll. Engng., Dep. Phys.; San Diego, Calif., Navy Electron. Lab.) Die Arbeit legt ihren Betrachtungen die Lösung der Wellengleichung für die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im homogen isotrop leitenden Medium zugrunde, die die Form $\mathfrak{E} = \mathfrak{A} \exp [i(\omega t - knr) - \alpha_0 t - \beta_0 nr]$, $\mathfrak{H} = \mathfrak{B} \exp [i(\omega t - knr) - \alpha_0 t - \beta_0 nr - \psi]$ besitzen. Hierbei sind \mathfrak{A} und \mathfrak{B} reale konstante Amplituden-Vektoren, \mathfrak{n} = Einheitsvektor in Fortpflanzungsrichtung, k und β_0 = Fortpflanzungs- und Dämpfungskonstante, ω und α_0 = Frequenz- und Verzögerungskonstante, ψ = konstante Phasendifferenz. Man will nun die Ausbreitungseigenschaften ganz beliebiger Wellenformen untersuchen. Zu diesem Zweck ersetzt man $\mathfrak{A} e^{-\beta_0 nr}$ und $\mathfrak{B} e^{-\beta_0 nr}$ durch beliebige Amplitudenspektren $\mathfrak{E}_0(x, y, z)$ und $\mathfrak{H}_0(x, y, z)$ die Phasenfunktion knr durch $\varphi(xyz)$ und gestattet, daß ψ noch ortsabhängig wird. Auf Grund der Forderung der MAXWELLSchen Gleichung werden den Größen φ , ψ , \mathfrak{E}_0 , \mathfrak{H}_0 gewisse Beschränkungen auferlegt, die in dieser Arbeit in mathematisch strenger Weise hergeleitet werden.

Bayer.

1956 **J. B. Keller, R. M. Lewis and B. D. Seckler.** *Asymptotic solution of some diffraction problems.* Commun. pure appl. Math. **9**, 207—265, 1956, Nr. 2. (Mai.) Die Arbeit befaßt sich mit der theoretischen Ermittlung von Beugungsdiagrammen, und zwar wird die Lösung des Beugungsproblems durch asymptotische Reihenentwicklungen angenähert, die um so besser konvergieren, je höher die Frequenz ist. Außer für optische Probleme ist die Methode für elektromagnetische Wellen im Bereich der Mikrowellen von Nutzen. Die mathematische Formulierung wird gegeben, und die allgemeine Lösung für zylindrische Wellen, dreidimensionale zylindrische Wellen (Wellenfronten sind konzentrische Kreiszylinder, die Amplitude aber von allen drei Ortskoordinaten abhängig), Kugelwellen, allgemeine dreidimensionale ebene Wellen (Wellenfronten parallele Ebenen, Amplitude aber ortsabhängig), Wellen willkürlicher Gestalt, zweidimensionale Wellen und axial-symmetrische Wellen hergeleitet. In 24 einzelnen Beispielen werden spezielle Beugungsprobleme nach dieser Methode behandelt und die asymptotische Darstellung jedes dieser Beugungsfelder aus der allgemeinen Formel abgeleitet.

Bayer.

1957 **T. T. Wu.** *Scattering cross sections of cylinders and spheres at high frequencies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 73, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Harvard Univ.) Schön.

1958 **L. G. H. Huxley.** *The interpretation of measurements of radio-wave interaction.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 118—120, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Adelaide, Univ., S. Aust., Dep. Phys.) In der bisherigen Theorie des LUXEMBURG-Effektes nahm man an, daß die mittlere, sekundliche Abgabe R der von den Elektronen aufgenommenen mittleren elektrischen Feldenergie einer Welle an das Neutralgas proportional sei der Energiedifferenz des Elektronen- und Neutralgases ($Q - Q_0$) sowie der mittleren Stoßzahl ν der Elektronen. Den Proportionalitätsfaktor bezeichnete man mit G . Demnach sollte $R = G\nu (Q - Q_0)$ sein. Vf. vertritt hier die Ansicht, daß ν durch die Neutralgasdichte n ersetzt werden muß. Eine Möglichkeit zur experimentellen Überprüfung dieser Ansicht sieht Vf. im meßbaren Energieverlust eines Elektronenstromes beim Durchdringen eines Neutralgases während einer Gasentladung. Unter der Annahme, daß dabei die Feldenergie der Elektronen allein zur Erhöhung der Drehgeschwindigkeiten der neutralen Molekülen verwendet wird, berechnet Vf. den Zusammenhang zwischen R/n , der angelegten Spannung und dem Gasdruck. Experimentell bestimmt er dann R/n bei einer Sauerstoff- und Stickstoffentladung. Mit diesen Werten

berechnet er sich dann aus früheren Gr-Daten aus LU XEMBURG-Effekt-Messungen die Neutralgasdichte n bzw. den Höhenbereich der „wave-interactions“, nämlich 83—89 km. Eine ausführliche Abhandlung desselben Themas wird angekündigt.

W. Becker.

1959 F. H. Hibberd. *On the observation of ionospheric self-interaction.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 120—122, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Armidale, N. S. W., Aust., Univ. N. England.) Nach Vf. setzt eine quantitative Messung des Effektes die Beachtung folgender Punkte voraus: 1. Die Ionosphäre darf nicht gestört sein und das Empfangsgut darf nur aus einem Wellenzug bestehen, der in der Ionosphäre reflektiert worden ist. 2. Die endliche Bandbreite und Selektivität des Empfängers darf zu keiner Verfälschung der tatsächlichen Modulation führen. Über eigene Untersuchungen zu diesem Punkt wird kurz berichtet. 3. Eine möglichst hohe Sendeleistung, etwa 100 kW, ist eine Voraussetzung für die Beobachtbarkeit der „self-interaction“ von Radiowellen.

W. Becker.

1960 B. H. Briggs. *Observations of short bursts of signal from a distant 50 Mc/s transmitter.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 171—183, 1956, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Vf. registrierte in Cambridge die Empfangsfeldstärke des 480 km entfernten Fernseh senders Kirk o' Shotts. Die Schreibgeschwindigkeiten betrugen ungefähr 0,5 und 2 cm/sec. Drei einstündige Beobachtungen, durchgeführt zwischen 10.00 und 11.00 Uhr am 9.6. und 27.7. 1955 bzw. zwischen 14.00 und 15.00 Uhr am 8.6. 1955, wurden ausgewertet. 200—300 kurze zeitige Feldstärkeeinbrüche, „bursts“, konnten auf jeder Registrierung ausgezählt werden. Vf. unterteilte diese bursts in solche mit kurzer Anstiegszeit ($<0,05$ sec) mit anschließendem exponentiellem Abfall und solche, bei denen die Amplitude eine Zeitlang konstant blieb, mit oder ohne aufgedrücktem Schwund, fading. Ausgemessen wurden Intervallbreiten zwischen den bursts erster Art, die Halbwertsbreite des exponentiellen Abfalls eines jeden dieser bursts, die Lebensdauer der bursts beider Gruppen und die fading-Geschwindigkeiten der bursts der zweiten Art. Die statistische und vergleichende Analyse mit entsprechenden Radar-Meteor-Beobachtungen anderer Forscher ergab, daß mindestens die Mehrheit aller Feldstärkeeinbrüche durch Reflexion der Raumwelle des Fernseh senders an Meteorbahnen entstehen.

W. Becker.

1961 J. W. Cox and Kenneth Davies. *Statistical studies of polar radio blackouts.* Canad. J. Phys. **32**, 743—756, 1954, Nr. 12. (Dez.)

1962 S. E. Miller. *Waveguide as a communication medium.* Bell Syst. tech. J. **33**, 1209—1265, 1954, Nr. 6. (Nov.)

Weidemann.

1963 Heinz Bittel und Kurt Scheidhauer. *Zur Frage des Rauschens metallischer Leiter.* Z. angew. Phys. **8**, 417—422, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Münster/Westf., Univ., Inst. angew. Phys.) Für die Untersuchungen wurden benutzt: $30\ \mu$ Konstantanddraht, $20\ \mu$ Isotanddraht und $1,2\ \mu$ Platin-Wollastondraht. Bei Strombelastungen bis 5000 Amp/mm², was zu einem Temperaturanstieg bis auf 166 °C führen kann, wurde das mittlere Spannungsquadrat des Rauschens und seine spektrale Verteilung im Frequenzbereich von 45 Hz—11 kHz gemessen. Bei sorgfältiger Montage, d. h. wenn weder Kriechströme auftreten können noch elastische oder plastische Verformungen möglich sind, ist der beobachtete Anstieg des Rauschens innerhalb der Fehlergrenzen von wenigen Prozent immer durch Temperaturanstieg infolge der Strombelastung zu deuten. Das bei technischen Drahtwiderständen von Vff. beobachtete Anwachsen des Rauschens mit zunehmender

Strombelastung, daß das rein thermische Rauschen wesentlich überschreiten kann, wird dagegen Kriechströmen zwischen den Windungen zugeschrieben.
Herbeck.

1964 P. I. Kusnezow, R. P. Smramonowitsch und W. I. Tichonow. *Einwirkung von elektrischen Schwankungen auf einen Röhrengenerator.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 509—523, 1955, Nr. 5. (Orig. russ.) Es wurde die Einwirkung langsamster normaler Schwankungen auf einen Röhrengenerator untersucht. Bestimmt werden eindimensionale Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen für Amplitude und Phase. Eine Approximationsmethode zur Errechnung der Korrelationsfunktion für Amplitude und Phase wird angegeben. (Zfg.)

Weidemann.

1965 A. C. Beck. *Waveguide investigations with millimicrosecond pulses.* Bell Syst. tech. J. **35**, 35—65, 1956, Nr. 1. (Jan.) Es wird der Aufbau und die Wirkungsweise von Impulsgeneratoren beschrieben, mit deren Hilfe kurzzeitige Impulse von 5—6 μ s Dauer erzeugt werden können. Solche Anordnungen sind für Impulstechnische Messungen im Mikrowellenbereich nützlich. Bei einer Frequenz von 9000 MHz liegen z. B. in einem solchen Impuls-Intervall 100 Perioden. Die Bandbreite beträgt 500 MHz. Als zweckmäßigster und einfachster Impulsgenerator hat sich dabei eine mit Hilfe von Wanderfeldröhren aufgebaute Schaltung erwiesen, deren Aufbau, Auflösungsvermögen und Meßbereichsgrenzen in der Arbeit erläutert werden. Im weiteren Verlauf werden Beispiele für die Anwendung der Impulstechnik gegeben. Hierzu gehört z. B. die Prüfung von Hohlleitern auf Reflexionsstellen, Reflexions- und Anpassungsmessungen in Antennenzuleitungen und Trennung der einzelnen Wellenmoden im Hohlleiter auf Grund ihrer verschiedenen Ausbreitungsgeschwindigkeit. Es wird über die Verformung der Impulsgestalt infolge der verschiedenen Gruppengeschwindigkeit innerhalb der Bandbreite berichtet. Je mehr sich die Frequenz der Grenzfrequenz des betreffenden Modus nähert, desto mehr „fließen die Impulse auseinander“. Abschließend wird über die Untersuchung von Modenumwandlungen in Filtergliedern und deren quantitative Erfassung durch Impulsmessung berichtet.

Bayer.

1966 K. Shimoda, T. C. Wang and C. H. Townes. *Further aspects of the theory of the maser.* Phys. Rev. (2) **102**, 1308—1321, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Phys. Dep.) An die erste theoretische Behandlung des maser (GORDON, ZEIGER, TOWNES, Phys. Rev. **99**, 1264, 1955) anknüpfend, werden hier weitere theoretische Einzelfragen diskutiert: An der Spitze steht der Sättigungseffekt der induzierten Emission, d. h. die von den Molekülen abgegebene Leistung in Abhängigkeit von der im Topfkreis gespeicherten Energie und seiner Abstimmung. Daraus läßt sich die empfindlichste Einstellung als Spektrometer ableiten, bei der mit der 3,3-Ammoniak-Linie unter den Versuchsbedingungen etwa 10^9 Moleküle/s theoretisch zur Auzeige ausreichen. Die Diskussion verschiedener Schwingungstypen und Topfkreisformen zeigt, daß der Kreiszylinder mit E_{010} -Typ die günstigste Ausführung ist. — Wenn der maser als Oszillator arbeiten soll, fordert die Theorie für das Anschwingen etwa 10^{13} Moleküle/s. Für systematische Frequenzabweichungen kommt zunächst der Einfluß der Abstimmung des Topfes in Frage, deren Abhängigkeit von der Schwingungsamplitude wegen der Sättigung hier untersucht ist. Eine gleich große Rolle spielt die DOPPLER-Verschiebung, die von einer unsymmetrischen Kopplung des Molekularstrahles mit den beiden gegenläufigen Wellenzügen herrührt, die das Topfkreisfeld aufbauen. Eine Mikrowellenauskopplung in der Mitte des Topfes kann den Effekt wesentlich herabsetzen. Geringere Einflüsse resultieren aus der Anwesenheit von Molekülen anderer Rotationsniveaus im

Topf, der unsymmetrischen Druckverbreiterung, STARK- und ZEEMAN-Effekt.
— Bei statistischen Amplituden- und Frequenzschwankungen wird als Ursache der Schroteffekt der Moleküle und das thermische Rauschen unterschieden. Unter den Betriebsbedingungen ist nur letzteres zu berücksichtigen und führt zu theoretischen Frequenzschwankungen von etwa 10^{-13} . Klages.

1967 J. Ross MacDonald. *The calibration of amplitude modulation meters with a heterodyne signal.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1515—1518, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Dallas, Tex., Texas Instrum. Inc.) Weidemann.

1968 C. Colani. *Ein einfacher Mikrowellendiskriminator.* Frequenz **10**, 25—26, 1956, Nr. 1. (Jan.) (München, Siemens u Halske AG.) Bei Phasendiskriminatoren im Höchstfrequenzgebiet sind aus bekannten Gründen insbesondere Gleichlaufschwierigkeiten sehr störend, wenn eine Durchstimmbarkeit über einen größeren Frequenzbereich gefordert wird. VI. zeigt, daß sich diese Schwierigkeiten weitgehend einschränken lassen, wenn man die übliche Diskriminatorschaltung mit zwei verstimmten Hohlraumkreisen durch einen einzigen solchen Kreis ersetzt, der eine geringe Abweichung von der Rotationssymmetrie aufweisen muß (z. B. geringe elliptische Deformation oder auch entsprechende elektrische Störungen). Bei Erregung mit einer H_{11} -Welle treten dann zwei Resonanzwellen vom H_{11} -Typus auf, deren Polarisationsrichtungen sich um 90° unterscheiden. Die Auskopplung läßt sich dann in entsprechenden Ebenen durchführen. Es werden geeignete Maßnahmen zur Erzeugung der notwendigen Kreisunsymmetrie sowie ein praktisch ausgeführter Diskriminator beschrieben. Löb.

1969 R. W. Damon. *Magnetically controlled microwave directional coupler.* J. appl. Phys. **26**, 1281—1282, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Knolls Gen. Elect. Res. Lab.) Es wird ein magnetisch gesteuerter Richtungskoppler (directional coupler) für Mikrowellen beschrieben. Die Anordnung besteht aus zwei Hohlleitern, dem Haupteileiter und dem Hilfsleiter. Diese sind durch einen Ferritstab, der senkrecht zur Wellenfortpflanzungsrichtung im Abstand x_0 von der Schmalseite angebracht ist, miteinander verbunden. Ein magnetisches Feld wird in Richtung der Achse des Ferritstabes angelegt. Die Anordnung bewirkt, daß Energie vom Haupteileiter in den Hilfsleiter eingekoppelt wird, in dem sich dann die Welle in gleicher Richtung wie im Haupteileiter ausbreitet. Der Betrag des angelegten magnetischen Feldes bestimmt die Kopplungsstärke. Bei Umkehr der Fortpflanzungsrichtung oder des magnetischen Feldes wird die Kopplung aufgehoben, während bei Umkehr von Feldrichtung und Fortpflanzungsrichtung die Kopplung wieder eintritt und die in den Hilfsleiter eingekoppelte Welle hier wieder entsprechend ihrer ursprünglichen Ausbreitungsrichtung weiterläuft. Man kann also auf diese Weise die den Haupteileiter in einer Richtung durchströmende Energie in dem einen Arm des Hilfsleiters und die in entgegengesetzter Richtung sich fortpflanzende Energie (reflektierte Welle) im anderen Arm des Hilfsleiters nach Feldumkehr messen. Diese Erscheinungen beruhen auf dem Effekt der ferromagnetischen Resonanz, auf dessen Theorie im Schlußteil der Zuschrift hingewiesen wird. Bayer.

1970 Hermann Haller. *Beiträge zum Problem der Gegenkopplung.* Diss. T. H. Stuttgart 1954. H. Ebert.

1971 W. Nonnenmacher. *Ein selektiver Verstärker mit 1 Hertz Bandbreite.* Elektronische Rdsch. **10**, 125—128, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentech.) Es wird ein selektiver Niedzfrequenzverstärker beschrieben, der

bei 1000 Hz Bandmittelfrequenz eine Bandbreite von 1 Hz besitzt. Erreicht wird diese kleine relative Bandbreite von 1 Promille durch positive Rückkopplung vom Ausgang eines Kathodenverstärkers auf einen vor dem Kathodenverstärker liegenden Schwingungskreis. Dadurch wird die Güte des Schwingungskreises etwa um den Faktor 10 erhöht. Trotz der nennenswerten positiven Rückkopplung bleibt der Einfluß von Röhren- und Betriebsspannungsschwankungen gering. Verwendet wird der Verstärker in Verbindung mit einem Überlagerungsvorsatz zur Analyse von Spannungen, die neben statistischem Rauschen eng benachbarte Spektrallinien enthalten. An Hand verschiedener Einschwingkurven wird gezeigt, welche besonderen Schwierigkeiten ein Verstärker so geringer Bandbreite durch seine große Einschwingzeit bei praktischen Messungen bereitet.

Nonnenmacher.

1972 **J. Vith.** *Transistoren-Schaltungstechnik in Niederfrequenzverstärkern.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 591—594, 1954, Nr. 18. (11. Sept.) Der von der Röhre abweichende Verstärkermechanismus stellt die Schaltungsentwicklung vor neue Probleme, die in der vorliegenden Arbeit für Niederfrequenzverstärker untersucht werden. Die verschiedenen Eigenschaften der drei Grundschaltungen werden beschrieben. Exemplarstreuung und Temperaturabhängigkeit lassen sich ausreichend kompensieren. Eine vollständige Verstärkerschaltung wird eingehend beschrieben.

Henker.

1973 **G. Y. Chu.** *Unilateralization of junction-transistor amplifiers at high frequencies.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1001—1006, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Ipswich, Mass., Sylvania Elec. Prod., Inc., Electron. Div.) Wenn man einen Verstärker, der in beiden Richtungen arbeitet, so neutralisiert, daß er nur noch in einer Richtung verstärkt, so kann man ihn an solchen Stellen einsetzen, wo bisher rückwirkungsfreie Röhrenverstärker verwendet wurden. Das Prinzip der Neutralisation ist, daß man eine äußere Rückkopplung anbringt, die die innere Rückkopplung gerade aufhebt. Hierzu werden Brückenschaltungen verwendet. Ausgehend von einer allgemeinen Methode werden für die Emitter- und die Basisschaltung von Transistoren Wege gezeigt, wie man aus den Ersatzschaltbildern rückwirkungsfreie Verstärker entwickelt. Messungen der Eingangseigenschaften an zwei Verstärkern zeigen die Wirksamkeit dieser Methoden. Verstärkung, Eingangs- und Ausgangseigenschaften solcher neutralisierter Hochfrequenzverstärker können im Frequenzgebiet unterhalb der Grenzfrequenz leicht aus den Transistorparametern vorherbestimmt werden.

Henker.

1974 **Harold A. Goldsmith, Herbert Herz and Barney J. O'Neill.** *Basic facts about magnetic amplifiers.* Control Engng **1**, 1954, Nr. 4, S. 40—47. (Dez.) (Magnetic Amplifiers, Inc.)

Weidemann.

1975 **H. Blok und J. J. Rietveld.** *Induktive Antennen in modernen Rundfunkempfängern. I. Historischer Überblick und allgemeine Beschreibung. II. Technische Betrachtungen bezüglich induktiver Antennen.* Philips tech. Rdsch. **16**, 149—163, 1954, Nr. 6. (Dez.) Schon vor 1940 erkannte man, daß eine richtig gebaute Rahmenantenne weit weniger Nahstörungen aufnimmt als eine kapazitive Zimmerantenne; nachteilig aber ist ihr großer Platzbedarf, verbunden mit der Notwendigkeit, sie auch noch drehbar zu machen. Einen großen Fortschritt dieser generell als „induktiv“ bezeichneten Antennen bedeutete die Einführung des Werkstoffes Ferroxcube, der eine so starke Verkleinerung der drehbaren Antenne erlaubt, daß sie innerhalb des Gerätes untergebracht werden kann. Der erste Teil der vorliegenden Arbeit beleuchtet die historische Entwicklung der induktiven Antennen und legt die grundsätzlichen Gesichtspunkte dar. Der zweite Teil befaßt

sich mit technischen Betrachtungen z. B. Richtwirkung dieser Antennen im Zusammenwirken mit der Fadingregelung des Empfängers, Empfindlichkeit, Signal-Rausch-Faktor und Effektivhöhe, und zwar getrennt für den Rahmen mit niedriger Windungszahl, von dem manche PHILIPS-Geräte zwei umschaltbare enthalten, die einen kleinen Winkel miteinander einschließen, und andererseits für die Ferroxcubeantenne, deren günstigste Spulenlänge sich gleich der halben Stablänge ergibt. Das Verhältnis von Länge und Durchmesser des Ferroxcubestabes soll möglichst groß sein, braucht aber bei den vorliegenden Permeabilitäten nicht über 15 zu betragen. Durch Anordnung mehrerer Ferroxcubestäbe in Abständen von wenigstens 8 cm kann man die effektive Höhe verbessern oder Ferroxcubematerial einsparen. Praktisch nimmt man aber nicht mehr als zwei Stäbe.

Kautter.

1976 J. Haantjes und Th. G. Schut. *Ein Zeilenumsetzer für den internationalen Austausch von Fernsehprogrammen.* Philips tech. Rdsch. **16**, 1—10, 1954, Nr. 1. (Juli.) Das empfangene Bild wird von einer Bildröhre auf die Photokathode eines Superikonoskops projiziert und — bei gleicher Bildwechselzahl — mit einer geänderten Zeilenzahl abgetastet. Die dabei auftretenden Störeffekte und ihre Bekämpfung werden besprochen.

Gundert.

1977 Gustav Günther und Günther Kraus. *Die Verbesserung des Signal/Geräusch-Verhältnisses durch Wiederholung von Signalen.* Frequenz **10**, 169—177, 1956, Nr. 6. (Juni.) (München, Siemens u. Halske AG., Zentral-Lab.) In der Nachrichtentechnik, besonders bei der Funkortung besteht das Problem, ein Signal aus einem Störuntergrund herauszufinden. Durch mehrfache Wiederholung des Sendeimpulses und zeitgerechte Addition der Empfangsspannungen ist es möglich, eine Verbesserung des Signal/Geräusch-Verhältnisses zu erzielen, da die Nutzsignale kohärent, die Störspannungen im allgemeinen inkohärent sind. Theoretisch sollte sich bei n -facher Wiederholung eine Verbesserung des Verhältnisses Signal zu Geräuschleistung um den Faktor n ergeben, in der Praxis findet man jedoch meist nur kleinere Werte. Von Einfluß sind dabei u. a. der Charakter des Geräusches, die Form der Demodulationskennlinie, die Art der Sendesignale und ihre Statistik. Vff. untersuchten theoretisch den Fall eines amplitudenmodulierten Hochfrequenzsignals, das am Empfänger mit Störungen behaftet gefiltert, verstärkt und quadratisch gleichgerichtet wird. Mit Hilfe statistischer Betrachtungen werden die Wahrscheinlichkeitskurven für das Erkennen des Signals bei n -maliger Wiederholung und verschiedenen Signal/Geräusch-Verhältnissen berechnet und für $n = 1$ und 10 graphisch dargestellt. Es zeigt sich, daß der Verbesserungsfaktor zwischen n und \sqrt{n} liegt.

Kallenbach.

1978 H. Gutton, H. Familier et B. Ginger. *Etude de la modulation de fréquence appliquée à la mesure des distances.* Ann. Radioélect. **11**, 107—117, 1956, Nr. 44. (Apr.) Bei dem Funkmeßverfahren der Entfernungsmessung fester oder bewegter Objekte mittels frequenzmodulierter Signale wird das stetig ausgesandte Signal mit dem Echosignal überlagert und die aus der Laufzeitverzögerung entstehende Schwebung durch Zählung ihrer Frequenz gemessen. Vff. untersuchen das Verfahren theoretisch auf seine Fehlermöglichkeiten. Vorausgesetzt wird dabei eine auch in den Ableitungen stetige Frequenzfunktion, die periodisch mit einer mittleren Frequenz, quasistationär, monoton in jeder Periodenhälfte und symmetrisch in der Nachbarschaft der Frequenzumkehrpunkte ist. Es werden Korrekturausdrücke für folgende Fehler abgeleitet: DOPPLER-Fehler infolge Bewegung des Objektes, Inversionsfehler (durch die Form der Frequenzfunktion in der Nähe der Frequenzumkehrpunkte bedingt), Netzwerkfehler (durch frequenz-

abhängige Laufzeiten in den Filterkreisen) und Mittelfehler infolge Abstandsänderung des Objektes während der Meßdauer. Daneben treten noch zwei Fehler auf, deren Vorzeichen unbestimmt ist und für deren Betrag eine obere Grenze angegeben wird: der Eichfehler bei der Bestimmung des Frequenzhubes und der Fehler infolge der Ganzzahligkeit der gemessenen Schwebungen. Eine Reihe von graphischen Darstellungen läßt die Fehler bei verschiedenen Parameterwerten erkennen. Die Auslegung eines optimalen Systems erweist sich als eine lohnende Aufgabe, da mit dem Verfahren eine große Genauigkeit zu erreichen ist.

Kallenbach.

1979 H. Familiar et B. Ginger. *Problème du calibrage dans les systèmes à modulation de fréquence.* Ann. Radioélect. **11**, 118—124, 1956, Nr. 44. (Apr.) Das Verfahren der Entfernungsmessung mittels frequenzmodulierter Signale (vorst. Ref.) erfordert einen Sender, dessen Frequenzhub möglichst genau bekannt und stabilisiert sein muß. Vff. beschreiben ein empfindliches Verfahren zur Messung des Frequenzhubes. Ein Hilfsoszillator wird mit einer quarzgesteuerten Frequenz amplitudenmoduliert, so daß zwei Seitenbänder entstehen, die so gelegt werden, daß sie dicht oberhalb des oberen, bzw. dicht unterhalb des unteren Frequenzumkehrpunktes der frequenzmodulierten Schwingung liegen. Die zu untersuchende Sendefrequenz wird dann abwechselnd mit den beiden Hilfsfrequenzen zur Schwebung gebracht und die Zahl der Schwebungen in mit Quarzgenauigkeit begrenzten Zeitintervallen, die symmetrisch zu den Frequenzumkehrpunkten liegen, mit einem elektronischen Zähler gemessen. Diese Zahl ist ein empfindliches Maß für den Frequenzhub des Senders. Das Verfahren wird theoretisch untersucht und der Zusammenhang zwischen Schwebungszahl und Frequenzhub angegeben. Die Methode erlaubt eine automatische Nachregelung des Frequenzhubes. Bei praktischen Versuchen wurde eine Regelgenauigkeit von etwa $0,5 \cdot 10^{-3}$ erreicht.

Kallenbach.

1980 G. Ziehm. *Herleitung einer praktisch brauchbaren Näherungsformel für den natürlichen Peilfehler einer 6-Mast-Adcock-Anlage.* Telefunkenztg. **27**, 97—103, 1954, Nr. 104. (Juli.)

H. Ebert.

1981 Suketoshi Ikebara. *New method of measuring the cathode temperature of indirectly heated vacuum tubes.* J. appl. Phys. **25**, 725—732, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Japan, Nippon Electr. Co.) Es wird eine neue Methode zur Bestimmung der Kathodentemperatur fabrikmäßig hergestellter Dioden, Trioden und Mehrgitterröhren beschrieben. Dieses Verfahren benützt den Anteil an hohen Harmonischen im Anlaufstrom, wenn der Anodenspannung eine sinusförmige Wechselspannung überlagert wird. Das Prinzip und die Durchführung des Verfahrens werden beschrieben und die Fehlermöglichkeiten erörtert. Die neue Methode hat den Vorteil, daß die Temperatur direkt abgelesen werden kann und daß die Meßzeit außerordentlich kurz ist. Der durch Kriechströme verursachte Fehler ist klein und es kann eine hohe Meßgenauigkeit und gute Reproduzierbarkeit erzielt werden ($\pm 0,05\%$). Ergebnisse an Dioden, Trioden und Pentoden üblicher Bauart werden mit anderen Meßverfahren verglichen. Vf. beurteilt die praktische Anwendbarkeit des Verfahrens sehr optimistisch.

Paulisch.

1982 Tadashi Sekiguchi. *Microwave electronic admittance of parallel-plane electron tubes with very close electrode-spacing.* J. Fac. Engng Tokyo **24**, 1955, Nr. 4, S. 1—75. (Nov.) (Tokyo, Univ., Fac. Engng., Dep. Elect. Engng.) Die Arbeit befaßt sich ausführlich mit dem Verhalten von Elektronenröhren und zueinander parallelen Elektroden, die sehr kleinen Abstand voneinander haben, im Mikrowellenbereich. Insbesondere wird der elektronische Leitwert der Diodenstrecke theoretisch und

experimentell untersucht. Im ersten Teil wird eine Näherungstheorie für den Fall gegeben, daß das Anodenpotential negativ gegenüber dem der Kathode ist und der weitaus größte Teil der Elektronen vor Erreichen der Anode zur Umkehr gezwungen wird. Diese Untersuchungen waren nötig, weil die bisherige Theorie von LLEWELLYN und PETERSON die Existenz von rückkehrenden Elektronen im Raum zwischen Potentialminimum und Kathode sowie die Streuung der Austrittsgeschwindigkeit nicht berücksichtigte. Im zweiten Teil gibt die Verbindung der im ersten Teil entwickelten Theorie mit den Rechnungen von LLEWELLYN und PETERSON eine Näherungstheorie, die auf die normalen Arbeitsbedingungen des Rohres anwendbar ist und Anodenstromfluß sowie die Existenz eines Potentialminimums berücksichtigt. Es wird ein theoretischer Ausdruck für den Höchstfrequenzleitwert gewonnen. Beispiele werden für Elektrodenabstände zwischen 10 und 100 μ bis zu Frequenzen von 6000 MHz durchgerechnet. Die Ergebnisse werden auch auf die Behandlung von Mikrowellen-Trioden mit kleinsten Elektrodenabständen und hohem Verstärkungsgrad angewandt. Im dritten Teil werden zwei Methoden beschrieben, die eine experimentelle Ermittlung des Leitwertes gestatten. Meßergebnisse werden gegeben und verglichen mit der Theorie durchgeführt. Im vierten Teil werden aus den theoretischen und experimentellen Ergebnissen die Nutzanwendungen für die Konstruktion von Mikrowellentrioden gezogen. Es wird gezeigt, daß der Bau von Verstärkertrioden bis zu Frequenzen von 6000 MHz möglich ist. Die Arbeit enthält zahlreiche Diagramme theoretischer und experimenteller Ergebnisse.

Bayer.

1983 **A. Schmidt.** *Oxydkathoden in Vakuumröhren. Ein Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung.* Telefunkenzg. 27, 69—73, 1954, Nr. 104. (Juli.)

1984 **A. P. Weber.** *Aluminiumplattiertes Eisen als Elektrodenwerkstoff für Hochvakuumröhren.* Telefunkenzg. 27, 73—75, 1954, Nr. 104. (Juli.)

1985 **Henry M. Paynter.** *Have you thought of characterizing valves through feedback?* Control Engng 1, 1954, Nr. 2, S. 47—49. (Okt.) (Mass. Inst. Technol. a Pi² Engng. Co., Inc.)

H. Ebert.

1986 **Werner Kleen, Johannes Labus und Klaus Pöschl.** *Raumladungswellen.* Ergebn. exakt. Naturw. 29, 208—274, 1956. (München, Siemens u. Halske, Wernerwk. Bauelemente.) Die Arbeit ist eine zusammenfassende theoretische Behandlung der linearen Vorgänge bei der Wechselwirkung von elektromagnetischen Wellen mit Elektronenstrahlen, für deren Auswahl die technische Anwendung in Mikrowellenröhren im wesentlichen bestimmt ist. Begonnen wird mit freien Raumladungswellen in homogenen Elektronenströmungen (ebenes und zylindrisches Problem); es folgen ebensolche Raumladungswellen, die mit Wellen auf Verzögerungsleitungen gekoppelt sind (Wanderfeldröhre). Dann werden beschleunigte Elektronenströmungen und solche mit Geschwindigkeitsverteilung im Querschnitt untersucht, wie sie in der Zwei-Elektronenstrahlröhre vorliegen. Den Abschluß bilden Schwankungsscheinungen und die Fortpflanzung von Rauschstörungen als Raumladungswellen.

Klages.

1987 **Murray A. Lampert.** *Plasma oscillations at extremely high frequencies.* J. appl. Phys. 27, 5—11, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., David Sarnoff Res. Center, RCA Labs.) Es wird die Verstärkung und Erzeugung von Millimeterwellenstrahlung durch Wechselwirkung eines Elektronenstrahls mit den Eigenschwingungen eines Plasmas hoher Elektronenkonzentration (Gasentladung oder Halbleiter) theoretisch diskutiert.

R. Honerjäger.

1988 A. Versnel and J. L. H. Jonker. *A magnetless „magnetron“.* Philips Res. Rep. **9**, 458—459, 1954, Nr. 6. (Dez.) Es handelt sich um eine zur Schwingungs-erzeugung geeignete Röhre nach Art eines Magnetron, bei der die Bahnkrümmung der tangential eingeschossenen Elektronen nicht durch ein Magnetfeld, sondern durch die radiale Inhomogenität des elektrischen Feldes selbst bewirkt wird. Im Wellenlängenbereich 72 bis 130 cm (Strahlspannung 100 bis 260 Volt) wurde eine Hochfrequenzleistung von einigen 10 mWatt entnommen. v. Klitzing.

1989 J. E. Rosenthal. *Theory and experiments on a basic element of a storage light amplifier.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1882—1888, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Passaic, N. J., A. B. Du Mont Labs. Inc.) Auf bekannte Erscheinungen aufbauend entwickelt der Vf. eine einfache Theorie des Speicher-Lichtverstärkers unter Verwendung von später noch zu bestimmenden Konstanten. Die Auswertung der Theorie führt auf eine optimale Frequenz für die Betriebswechselspannung und auf weitere Dimensionierungsbedingungen, denen vor allem der optische Rückkopplungsfaktor genügen muß. Der experimentelle Aufbau erlaubt eine Kontrolle der Theorie und eine Bestimmung der Konstanten der Theorie. Der entwickelte Bildverstärker besteht aus einer Vielzahl von identischen 2 mm großen Einzelzellen. Dadurch entsteht für ein 525 Zeilenbild eine Bildbreite von etwa 1 m. Im Anhang wird die Herstellungstechnik kurz im einzelnen erläutert. Veith.

1990 Jay Burns III and W. A. Hiltner. *Image converters with thin protecting foils.* Astrophys. J. **121**, 772—773, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Die Photokathoden von Bildwandlern werden durch Verunreinigungen mit Wasserdampf und andere Einwirkungen der ins Vakuum eingebrachten photographischen Platte schnell unbrauchbar (in etwa 1 h). Um dieses zu vermeiden, werden die Platten in eine Vakuumkammer eingebracht, die vom eigentlichen Bildwandler durch eine dünne, unmittelbar vor der empfindlichen Schicht befindliche Folie getrennt ist. Versuche mit einer Aluminium-Zaponlackfolie von < 1000 Å Dicke waren erfolgreich. Traving.

1991 Richard H. Miller, W. A. Hiltner and Jay Burns III. *Image converters with thin protecting foils. II.* Astrophys. J. **123**, 368—370, 1956, Nr. 2. (März.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Die Entwicklung und die Eigenschaften eines Bildwandlers mit einem durch eine Aluminiumfolie abgetrennten Plattenraum wird beschrieben. Die Empfindlichkeit der Photokathode nimmt mit einer Halbwertszeit von ~ 17 Tagen ab. Das Auflösungsvermögen beträgt etwa 20—25 Linien/mm und die Empfindlichkeit liegt, verglichen mit der Kodak 103 aO-Emulsion etwa einen Faktor 50 höher (bei 15 keV Elektronenenergie). Schwierigkeiten macht die Feldemission der Photokathode. Traving.

1992 M. M. Wachtel and E. J. Sternglass. *Feasibility of transmission secondary emission for image intensification.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 38, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

1993 H. V. Larson, I. T. Myers and W. C. Roesch. *Wide-beam fluorescent X-ray source.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 11, S. 100—102. (Nov.) (Richland, Wash., Hanford Atmoc. Prod. Operat., Radiol. Sci. Dep.) Durch Absorption von primären Röntgenstrahlen wird monoenergetische K-Fluoreszenzstrahlung großer Bündelbreite (15 cm) zur Eichung von Empfängern hergestellt. Als Fluoreszenzstrahler werden verwendet Cd, Cu, La, Pb, U, W. Die Intensität der gestreuten Primärstrahlung hat senkrecht zur Einfallrichtung ein Minimum. Rottmann.

1994 S. Schneider and B. Reich. *X-ray emission from high-voltage hydrogen thyratrons.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 711—715, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Fort Monmouth, N. J., Sig. Corps Engng. Labs.) Es werden Untersuchungsergebnisse über die Erzeugung von Röntgenstrahlen in drei verschiedenen Typen von Wasserstoff-Thyratrons für hohe Spannungen mitgeteilt. Die Röntgenstrahlung entsteht einmal zu Beginn jeder Entladung, solange die Anodenspannung noch nicht auf die Brennspannung abgesunken ist, durch den Aufprall der von der Kathode emittierten Elektronen auf die Anode und dann in der Zeit zwischen den Stromimpulsen während des Anstiegs der Anoden Spannung durch den Aufprall der vom Gitter emittierten Elektronen auf die Anode, sobald die Anoden Spannung einen genügend großen Wert (z. B. 18 kV) erreicht hat. Die Stärke der Strahlung hängt ab: von den äußeren Betriebsbedingungen, von der Geometrie des Elektrodensystems und von der Größe der Gitteremission, die durch Niederschlag des aus der Kathode verdampften Bariums entsteht. Sie kann daher von Röhre zu Röhre verschieden sein. Die Strahlung tritt bedingt durch die Geometrie des Elektrodensystems als eng begrenztes Bündel radial aus dem Gitter-Anodenraum aus und kann in einer Entfernung von 30 cm bis zu 10 000 Milliröntgen pro Stunde betragen. Abschließend werden Ergebnisse über die Abschwächung dieser Strahlung durch äußere Abschirmungen aus verschiedenem Material mitgeteilt.

Knoop.

VII. Optik

1995 Hans Rohatschek. *Theorie der Photophorese. Ergebnisse und Probleme.* Staub, Düsseldorf 1955, S. 607—643, Nr. 42. (15. Dez.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Nachdem PREINIG (1955) das experimentelle Material über die Photophorese dargestellt hat, behandelt Vf. nunmehr die Frage nach der physikalischen Natur der antreibenden Kräfte. Es wird gezeigt, daß die Photophorese radiometrisch gedeutet und als sekundärer Effekt angesehen werden muß. Dabei werden bisher unveröffentlichte Arbeiten des Vf. herangezogen.

H. Ebert.

1996 Francis E. Washer. *A simplified method of measuring the marginal powers of spectacle lenses.* J. Res. nat. Bur. Stand. **55**, 79—82, 1955, Nr. 2. (Aug.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die es gestattet, mit einem handelsüblichen Dioptrienmesser für Brillenlinsen, die Brechkraft auch außeraxialer Gebiete zu bestimmen. Sie wird benutzt, um gewöhnliche Brillenlinsen bis zu einem Blickwinkel von 30° aus der Achse zu untersuchen. In einer Tabelle sind die gemessenen Abweichungen von den Sollwerten einer Anzahl von Linsen in der Achse und bei 30° Blickwinkel zusammengestellt.

Rosenbruch.

1997 K. G. Schmidt. *Die Phasenkontrastmikroskopie in der Stautechnik.* Staub, Düsseldorf 1955, S. 436—468, Nr. 41. (15. Sept.) Vf. tritt für die Verwendung des Phasenmikroskopes in der Analyse von Staub ein, da alle anderen Verfahren bei einer Korngröße unter 5 μ versagen. Nach einer Besprechung der theoretischen Grundlagen und der wichtigsten Konstruktionsprinzipien, werden einige praktische Hinweise für die Handhabung der Phasenkontrastmikroskopie in der Staubforschung gegeben. In einer Tafel sind die Mikrofarbenphotos von Staubproben von Gläsern und Mineralien im positiven und negativen Phasenkontrast und bei Dunkelfeld-Einstellung zusammengestellt.

Rosenbruch.

1998 Björn-Åke Krantz and Nils Åslund. *A method of indicating wave-numbers in spectro-photometric recording.* Ark. Fys. **10**, 165—173, Nr. 2. Zur Wellenzahl-Kalibrierung von Spektrometern mit selbsttätiger Registrierung wird eine

Methode beschrieben, bei der gleichzeitig mit dem zu vermessenden Spektrum äquidistante Interferenzringe aufgenommen werden, die von einem FABRY-PEROT-Interferometer im Licht einer starken, kontinuierlichen Strahlungsquelle erzeugt werden und als Wellenzahl-Skala dienen können. Das zu vermessende Spektrum und das Interferenzlichtbündel werden intermittierend dem Eingangsspalt des Spektrometers zugeleitet und an dessen Ausgang von der gleichen Vervielfacher-Photozelle gemessen, so daß Verschiebungen zwischen beiden Teilstrahlengängen vermieden werden. Die näheren Einzelheiten der Anordnung sind beschrieben, seine Leistungsfähigkeit wird an Testmessungen bekannter Neonlinien dargelegt.

Leo.

1999 A. Vilhelm Pettersson. *Optical problems concerning the use of interference in the determination of spectroscopic wave-numbers.* Ark. Fys. **10**, 109—112, 1956, Nr. 2. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Im Zusammenhang mit der im vorst. Ref. genannten Methode der Wellenzahl-Kalibrierung von Spektrometern mit FABRY-PEROT-Interferenzen werden die Fragen der Intensitätsverteilung der Interferenzstreifen, die Form des erforderlichen Strahlteilungsspiegels und die optische Justierung der Anordnung diskutiert.

Leo.

2000 Armand Hadni. *Remarques sur l'instrumentation dans l'infrarouge lointain.* J. Phys. Radium **17**, 311—312, 1956, Nr. 3. (März.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Die Notiz enthält einige Richtigstellungen und Kommentare zu einer Arbeit von M. C. HAEUSLER (J. Phys. Radium **16**, 882, 1955) über die Instrumentation im fernen Ultrarot.

Hampel.

2001 W. Bennett, C. S. Wu and V. Hughes. *High-sensitivity ultraviolet spectrometer.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 68, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Columbia Univ.; Yale Univ.)

Schön.

2002 O. S. Heavens. *Multilayer systems: Antireflecting systems, high-reflecting stacks and interference filters.* J. Photogr. Sci. **4**, 21—24, 1956, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Reading, Univ., Phys. Res. Lab.) Es werden drei verschiedene Systeme von dünnen Mehrfachschichten behandelt, die für die wissenschaftliche Photographie Bedeutung haben: Reflexvermindernde Schichten, aus einer und zwei Schichten bestehend, werden behandelt, wobei darauf hingewiesen wird, wann Einfachschichten unzureichend werden. Sodann werden halbdurchlässige, aus $\lambda/4$ -Schichten aufgebaute Systeme besprochen und die Eigenschaften von Interferenzfiltern mit denen von Farbfiltern verglichen.

H. Bender.

2003 J. W. Perry. *Surface micro-interferometry. Recent developments and description of new interferometer.* Research, Lond. **8**, 255—261, 1955, Nr. 7. (Juli.) (London, Hilger & Watts Ltd.) In einer Übersicht werden Aufbau und Eigenschaften der verschiedenen Typen von Oberflächen-Interferenzmikroskopen (ausgenommen solcher mit Mehrfachreflexionen) betrachtet und eine Einteilung in zwei Klassen vorgenommen: 1. die beiden interferierenden Strahlen durchlaufen gemeinsame Wege (NEWTON), 2. sie durchlaufen vorwiegend getrennte und voneinander unabhängige Wege (MICHELSON). Das neu entwickelte Gerät, eine Abwandlung des LINNIK-ZEISS-Interferometers, gehört der zweiten Klasse an und unterscheidet sich durch die Beschränkung auf die wesentlichen Konstruktionselemente von diesem. Die endlich dicke Amplitudenteilerplatte wird jedoch von divergenten bzw. konvergenten Strahlenbündeln getroffen. Der dadurch hervorgerufene Astigmatismus wird durch Verkleinern des konventionellen Winkels von 45° zwischen einfallendem und an der Amplitudenteilerplatte reflektiertem Strahl auf $20—30^\circ$ hinreichend unterdrückt. Anwendungsbeispiele werden beschrieben.

Klett.

2004 Rudolf Kessler. *Ein Lichtmodulator zum Betrieb von Ultrarotempfangsgeräten.* Z. angew. Phys. **8**, 405—406, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Köln, Univ., II. Phys. Inst.) Beschreibung eines einfachen, auf einer selbsterregten schwingenden Feder beruhenden Lichtmodulators, der sich in Ultrarotempfangsgeräten bewährt hat.

H. Mayer.

2005 Roland T. Mueller. *Modified Beckman-type atomizer in the Perkin-Elmer flame photometer.* Analyt. Chem. **27**, 1848, 1955, Nr. 11. (1. Nov.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Subtropical Horticulture.) Der nach Art eines Bunsenbrenners aufgebaute Zerstäuber erhält eine längere, nicht verengte, innere Kapillare.

H. Ebert.

2006 A. Bardóez and F. Varsányi. *Spectrochemical analysis with time-resolved spark spectra.* Nature, Lond. **177**, 222—223, 1956, Nr. 4501. (4. Febr.) (Budapest, Hung. Acad. Sci., Central Res. Inst. Phys., Dep. Spectrosc.) Bei der spektrochemischen Analyse von Funkenspektren ist ein Untergrund von kontinuierlicher Emission für die Bestimmung der Intensitäten der Linien sehr störend. Durch Abschneiden der Anfangszustände der Funkenentladung gelingt es, das kontinuierliche Spektrum fast völlig zu vermeiden. Es wird eine Drehspiegelanordnung für die zeitliche Auflösung der Funken benutzt. Der selbe Drehspiegel synchronisiert auch durch optische Impulse auf eine Photozelle die Funkenentladungen.

Traving.

2007 Rolf B. Johannessen, Charles L. Gordon, James E. Stewart and Raleigh Gilchrist. *Application of infrared spectroscopy to the determination of impurities in titanium tetrachloride.* J. Res. nat. Bur. Stand. **53**, 197—200, 1954, Nr. 4. (Okt.) Weidemann.

2008 V. E. Cosslett and P. Duncumb. *Microanalysis by a flying-spot X-ray method.* Nature, Lond. **177**, 1172—1173, 1956, Nr. 4521. (23. Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Es wird über Verbesserungen an der von CASTAING und DESCAMPS (Ber. 35, 2210, 1956) entwickelten Methode berichtet. Diese beruht darauf, durch Elektronenbeschuß einer Fläche von $\sim 1 \mu^2$ die im zugehörigen Volumenelement enthaltenen Atome zur Röntgenstrahlemission anzuregen. Eine spektroskopische Analyse der Emissionsstrahlung ermöglicht sogar die Feststellung von im Periodischen System benachbarten Elementen.

Nossek.

2009 Josef Krames. *Graphische Lösung der Hauptaufgabe der Luftphotogrammetrie im Sinne der Ausgleichsrechnung.* Z. angew. Math. Mech. **34**, 254—261, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Wien.) H. Ebert.

2010 A. Sonnenfeld. *Über die von störenden Nebenreflexen freie paraboloidische Hohlspiegellinse.* Jenaer Jb. 1955 (I. Teil), S. 1—8. Parabolische Hohlspiegellinsen, die frei von Nebenreflexionen sind, wurden 1914 von R. STRAUBEL zum Patent angemeldet. Untersuchungen vom Vf. ergaben, daß die von STRAUBEL angegebene geometrische Beziehung, die zwischen dem Radius der Glasfläche und dem Radius der Spiegelfläche, der Glasdicke, der Brechzahl, dem Abstand des Gegenstandspunktes und dem Abstand des Bildpunktes vom Scheitel besteht, erfüllt ist, wenn man die Silberfläche als Parallelfläche zu einer Parabel wählt. Ein Hohlspiegel ist frei von Nebenreflexen, wenn bei ihm Hauptreflex und Vorderreflex zusammenfallen. In diesem Falle ist die brechende Grenzfläche ein Rotationsparaboloid, dagegen die Silberfläche eine paraboloidische Rotationsfläche. In vielen praktischen Fällen hat man aber beide Flächen parabolisch ausgeführt. Nach Meinung des Vf. haben die genauen mathematischen Untersuchungen nur einen theoretischen Wert, solange die Herstellung von asphärischen Flächen noch an Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit viel zu wünschen übrig läßt. Jedoch erreichen die nach dem Bandschleifenverfahren bei ZEISS hergestellten Spiegelflächen eine für Beleuchtungszwecke ausreichende Genauigkeit, denn der Streufehler liegt unter 4 Minuten.

Rosenbruch.

2011 **F. Jackson, R. Molloy and K. Scott.** *Some factors affecting the efficiency of fluorescent lamps. The quest for higher luminous output.* Trans. Illum. Engng. Soc. **21**, 10—25, 1956, Nr. 1. (Siemens Elect. Lamps a. Supplies, Ltd.) Darlegung der bekannten Zusammenhänge zwischen Lichtausbeute, Strahlungsausbeute im UV (Hg 2537 Å) und Umwandlung der UV-Strahlung in sichtbares Licht durch den Leuchtstoff. Lage der Optima für Gasdruck, Temperatur und Rohrabbmessungen. Berücksichtigung dieser Daten bei der Lampenfabrikation. Herstellung und Aufbringung des Leuchtstoff-Belags.

Willenberg.

2012 **Adolf Hnatek.** *Die Quantenausbeute bei der Belichtung von mit braunem Ferriammoniumcitrat sensibilisiertem Papier.* Photogr. Kor. **92**, 3—8, 1956, Nr. 1 (Nr. 1098). (Wien.) Organische Ferri-Salze (z. B. in diesem Falle mit Ferri-Amon-Nitrat getränktes Papier) gehen unter Einwirkung des Lichtes in Ferro-Salz (z. B. hier durch Umsatz mit Ferri-Cyankalium in TURNBULLS-Blau) über. Die Masse der erzeugten Ferro-Ionen wird an einer Vergleichsblauskala aus einer bekannten Menge von TURNBULLS-Blau (mit Gelatine auf Papier aufgetragen) bestimmt. Die Wellenlängenabhängigkeit der Empfindlichkeit des mit Ferri-Amon-Citrat getränkten Papiers wird — soweit bekannt — zwischen $\lambda = 400$ und $525 \text{ m}\mu$ entsprechend einer reinen Sinus-Kurve angenommen. Die Absorption der Strahlung wird mit einer Kupfer-Oxydul-Sperrsichtzelle gemessen. Die einzelnen Bestrahlungen werden mit Hilfe der bekannten Sonnenenergie und der Zeit bestimmt. Es ergibt sich eine mittlere Quantenausbeute in der Größenordnung $0,2\%$, wobei deutlich die Tendenz des Abnehmens mit der „Stärke“ bzw. „Dauer“ der Belichtung — wie beim AgBr — zu erkennen ist. Meidinger.

2013 **G. M. Harris and J. E. Willard.** *Photochemical reactions in the system methyl iodide-iodine-methane; the reaction $\text{C}^{14}\text{H}_3 + \text{CH}_4 \rightarrow \text{C}^{14}\text{H}_4 + \text{CH}_3$.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 4678—4687, 1954, Nr. 18. (20. Sept.) (Madison, Wisconsin, Univ., Dep. Chem.)

H. Ebert.

2014 **H. Glubrecht und E. G. Niemann.** *Dielektrische Veränderungen organischer Stoffe durch Röntgenstrahlen.* Naturwissenschaften **42**, 576—577, 1955, Nr. 21. (Nov.) (Hannover, T. H., Phys. Inst.) Führt die Bestrahlung von Substanzen zu stabilen Molekülen, die von denen der unbestrahlten Substanz verschieden sind, so muß dieses die DK ändern. Diese sehr geringen Änderungen der DK bedingen eine empfindliche Meßapparatur. Gemessen wurde dadurch, daß die Frequenz eines HF-Oszillators durch die Probe verstimmt wurde. Am Ausgang eines Überlagerungsempfängers wurde die Differenz zwischen der Frequenz des HF Oszillators und der des Empfänger Oszillators mit einem Frequenzmesser gemessen und als Maß für die Änderung der DK gewertet. Es ließen sich Änderungen von 10^{-5} nachweisen.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse:

	Sch.-G.*) ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	μ (cm^{-1})	sec	$\Delta \epsilon / D_0$ (kr^{-1})
p-Dichlorbenzol	0,703	2,080	1,82	$0,25 \cdot 10^{-3}$
Alanin	0,376	0,340	1,65	$0,22 \cdot 10^{-3}$
Glykokoll	0,542	0,519	2,05	$0,18 \cdot 10^{-3}$
Cystin	0,310	1,027	2,18	$0,37 \cdot 10^{-3}$
Casein	0,643	0,576	3,84	$2,90 \cdot 10^{-3}$
Gelatine, trocken	0,601	0,768	2,95	$1,44 \cdot 10^{-3}$
Glas	2,513	3,065	5,57	$0,95 \cdot 10^{-3}$

*) Schüttgewicht

μ = Schwächungskoeffizient der benutzten Röntgenstrahlen, ε = DK, $\Delta\varepsilon$ = DK-Änderung bezogen auf die Lufteinfalldosis D_0 . D_0 = Einfalldosisleistung der Röntgenapparatur 140 bis 280 r/min.

Trapp.

2015 Georg Karner. *Die Xeroradiographie.* Röntgenblätter **9**, 11—16, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Erlangen.) Ein auf einem photoelektrischen Prozeß beruhendes Verfahren, das in wesentlich kürzerer Zeit als die photochemischen Verfahren ein fertiges Bild liefert. Die oberste positiv aufgeladene Schicht einer Selenfolie verliert durch Einwirkung von Röntgenstrahlen ihre Ladung. Es entsteht so ein latentes, elektrostatisches Bild, das durch geeignete Verfahren (elektrisch geladene Pulver- oder Pigmentteilchen von 0,1—2 μ Größe) sichtbar gemacht, fixiert und auch auf Papier übertragen werden kann. Die Aufnahmen sollen kontrastreicher sein und eine bessere Auflösung (56 Striche pro mm) haben als die üblichen Filmaufnahmen. Nachteil: Expositionzeiten wie für folienlose Filme.

Klett.

2016 P. Faelens. *Über die Beziehung zwischen Kristallwachstum, Lichtempfindlichkeit und Entwicklungszentren in Silberhalogenidenemulsionen.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 197—204, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Mortsel, Belgien, Gevaert Photo-Prod.) Bei großem KBr-Überschuß und inerter Gelatine wird in den Körnern selbst bei hinreichend langer Reifung kaum ein latentes Oberflächen- oder Innenbild hervorgerufen. Die Unempfindlichkeit solcher Körner wird auf eine verminderte Anzahl von Entwicklungsfähigen Zentren, nicht aber auf eine kleinere Reduktionsgeschwindigkeit zurückgeführt. Mit dem größeren Wachstum des AgBr bei diesen Bedingungen wird auch ein geringerer Störungszustand angenommen. Dies wird als Analogie zum Tempern von aus der Schmelze erhaltenen Einkristallen angesehen.

Meidinger.

2017 A. Hautot. *Betrachtungen über experimentelle Methoden beim Studium des latenten Bildes.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 243—252, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Liège, Univ., Lab. Phys. Gén.) Zusammenfassende Darstellung und Vorstellungen bei Einwirkung von photographischen und chemischen Agenzien auf das latente Bild.

Meidinger.

2018 A. Hautot. *Die Wirkungsweise von Oxydationsmitteln auf das latente Innenbild.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 267—282, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Liège, Univ., Lab. Phys. Gén.) Es wird die Wirkungsweise von verschiedenen konzentrierten Chromsäure-Lösungen mit und ohne Gehalt an Bromid sowohl bei Brom-Silber-Emulsionen als auch bei Chlorid-Emulsionen untersucht. Man ist in allen Fällen auf indirekte Schlüsse angewiesen.

Meidinger.

2019 Antoine Hautot et Henri Sauvenier. *Sur le mécanisme de la sensibilisation chimique.* Sci. Industr. photogr. (2) **26**, 430—432, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Liège, Univ., Lab. Phys. Gén.) Um die Theorie von MITCHELL zu prüfen, wie weit der chemische Sensibilisator durch seine Rolle als Halogenakzeptor wirksam ist, werden verschiedene Versuchsemulsionen bei Gegenwart von Reifkörpern (insbesondere von Schwefelkörpern, d. h. Oberflächen-Sensibilisatoren) verschiedenen Behandlungen (Wässerung, Oberflächen- und Innenentwicklung, Baden in Nitrit-Lösung) unterworfen und die Schwärzungskurven bestimmt. Daraus wird auf die Wirksamkeit von Wässerung und Nitrit-Behandlung (insbesondere auf die Oberflächenwirkung) der verschiedenen Körner der Emulsion geschlossen.

Meidinger.

2020 E.-J. Birr. *Beiträge zum Mechanismus der Stabilisierung photographischer Emulsionen. V. Physikochemische und photographische Untersuchung der Homologen einer Aza-indolizine-Reihe.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 107—124, 1955, Nr. 1/12. (Dez.)

(Wolfen, Agfa Filmfbk.) Es wird gezeigt, daß nicht der am Halogensilberkorn adsorbierte Anteil, sondern der in der Gelatine-Phase befindliche Anteil der einer Emulsion zugesetzten Aza-indolizin-Menge, den Stabilisierungsprozeß der Emulsion bedingt. Meidinger.

2021 **E.-J. Birr.** *Beiträge zum Mechanismus der Stabilisierung photographischer Emulsionen. VI. Weitere Untersuchungen über die Adsorption der Aza-indolizine am Halogensilberkorn photographischer Emulsionen.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 124 bis 138, 1955, Nr. 1/12. (Wolfen, Agfa Filmfbk.) Es wird die Beeinflussung der Sensibilisatoren und der Triaza-indolizine bei der Adsorption am Halogensilberkorn der Emulsion und die Wirkung im Entwickler auf die Schleierbildung untersucht. Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit den früher gefundenen Feststellungen. Meidinger.

2022 **Viron V. Jones.** *Kornwachstum von Silberbromid in hochdispersen Gelatine-lösungen.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 138—150, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (New York, ANSCO Res. Labs. Binghamton.) Untersuchung von Gelatine durch optische Trübungsmessungen bei verschiedenen pH-Konzentrationen. Es können Kornwachstums-fördernde und Hemmungskörper nachgewiesen werden.

Meidinger.

2023 **K. S. Ljalikow.** *Zur Theorie der physikalischen Reifung photographischer Emulsionen.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 151—172, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Leningrad, Akad. Wiss. UdSSR, Lab. Aerometh.) Die OSTWALD-Gleichung (Zusammenhang zwischen Löslichkeit des Teilchens mit dem Radius r und der Löslichkeit des unendlich großen Teilchens, der Oberflächenspannung, der Dichte und dem Dissociationsgrad), Löslichkeit des AgBr in Abhängigkeit von der Konzentration des Ammoniaks und des Brom-Ions, Oberflächenspannung des festen AgBr, Verteilungszustand der Körner bei verschiedenen Gelatine-Konzentrationen, Wachstumsgeschwindigkeit von Teilchen bestimmter Größe, Wahrscheinlichkeit der Auflösung von Körnern verschiedener Größe. Meidinger.

2024 **H. Ammann-Brass.** *Über Untersuchungen des Reifungsprozesses in Silberhalogenid-Gelatineemulsionen: Der Einfluß der Gelatine.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 173 bis 197, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Fribourg, Schweiz, Lab. Photogr.-Chem. Industrie.) Wirkung der Gelatine, inerte Gelatine, Aufbau der Gelatine (Hemmkörper und Reifkörper bzw. Schwefelkörper), Ergebnisse neuerer statischer Untersuchungen (Standard Prüfbedingungen, gemeinsames Merkmal von Gelatine). Meidinger.

2025 **A. Narath und H. Gernert.** *Nephelometrische Untersuchungen an photographischen Kunststoffemulsionen.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 204—225, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Inst. angew. Photochem.) Verwendung von Kunststoffen zur Herstellung von photographischen Emulsionen, vor allem Polyvinylalkoholen und deren Derivaten. Die Methode von AMMANN-BRASS zur Untersuchung der physikalischen Reifung bei Anwendung der genannten Kunststoffe an Stelle von Gelatine. Vergleich mit einer inerten Gelatine. Meidinger.

2026 **A. Narath und H. Gernert.** *Über die Goldsalzsensibilisierung von Kunststoffemulsionen auf der Basis des Polyvinylalkohols.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 225—239, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Inst. angew. Photochem.) Es wird die Goldsensibilisierung bei vollammoniakalischen Emulsionen bei Verwendung von Polyvinylalkoholen untersucht (Empfindlichkeitssteigerung bis Faktor ~ 10 , α -Naphtol als Gelierungsmittel). Bei derartigen Emulsionen auf der Basis des Polyvinylalkohols werden im Vergleich zu Gelatine-Emulsionen nur geringe Nachreifungseffekte erreicht. Meidinger.

2027 Héllette Raynaud, Monique Duranté, Bernadette Hervier et Jacques Pouradier. *Etude des précipités mixtes chlorure-bromure et chlorure-iodure d'argent.* Sci. Industr. photogr. (2) **26**, 425—430, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Kodak-Pathe, Labs. Rech.) Chlor-Bromsilber und Chlor-Jodsilber-Emulsionen werden in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung auf ihre Kristallstruktur untersucht. Als Untersuchungsmethode dient einerseits die Röntgenanalyse und andererseits die spektrale Reflexion. Durch Zusatz fremder Ionen wird die Kristallgröße verändert und das Kristallgitter deformiert. Dadurch wird weiter ein Anwachsen der Empfindlichkeit für eine gegebene Wellenlänge hervorgerufen (Zufügen von Brom- und weiter von Jodionen).
Meidinger.

2028 N. D. Nyberg. *Die Grundlagen der Theorie über die Farbwiedergabe bei der subtraktiven Reproduktion.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 14—29, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Moskau, Staatl. Wiss. Kine-photo-Forschungsinst.) Allgemeine Theorie der subtraktiven Prozesse. Gliederung: Synthese der drei Farben, Farbtrennung, Gradationsbedingungen, die Re-Reproduktion, die SCHRÖDINGER-Bedingung, die Begrenzung der spektralen Zusammensetzung, der Strahlung für die bestehende Praxis und der aufzunehmenden Strahlung.
Meidinger.

2029 Gerhard Schumann. *Zur Theorie der subtraktiven Farbwiedergabe.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 29—57, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Neu-Isenburg, Dr. C. Schleussner Fotowke. GmbH.) Theoretische Behandlung der subtraktiven Farbwiedergabe. Vereinfachung durch die Annahme, daß ein Unbund vorgegebener Schwärzung richtig wiedergegeben wird. Betrachtung der Stabilitätsbedingungen und Weg zur Berechnung der Aufnahmefilter. Erörterung der Unmöglichkeit, eine einwandfreie Farbwiedergabe mit einfachem Verfahren auszuführen.
Meidinger.

2030 Kurt Meyer und Lieselotte Roth. *Beiträge zur Farbentwicklung. VIII. Über die Autoxydation von Farbentwicklern bei Gegenwart einer diffusionsfesten Komponente.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 57—63, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Wolfen, Filmfabrik Agfa.) Es wird auf die Einwirkung von Kupfer auf die Autoxydation von Farbentwicklern hingewiesen.
Meidinger.

2031 W. Brune. *Beiträge zur Farbentwicklung. XIV. Weiteres über die Adsorption von Farbentwicklersubstanz an Gelatine.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 63—78, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) Es wird die Adsorption von Entwickler-Substanz an die Gelatine von Agfa-Color-Film, insbesondere bei einem bestimmten Quellungszustand der Gelatine untersucht.
Meidinger.

2032 Wolfgang Brune und Ursula Kronacher. *Beiträge zur Farbentwicklung. XV. Das Verhalten von Semichinoniminlösungen als Farbentwickler.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 78—95, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Berlin-Grünau; Berlin-Lichterf.) Es wird das Verhalten von Semichinoniminlösungen als Farbentwickler untersucht. Allgemeines: Darstellung des Semichinonimins, Entwicklungsmethode, das photographische Material und seine Belichtung, sensitometrische Messungen, analytisches. Löslichkeit des Semichinonimins, Umsetzungsverhältnis Entwicklungs-Substanz → Silber, Erzielung gleicher Farbdichten bei Entwicklung mit Semichinonimin und p-Aminodiethylanilin, Einfluß der Entwicklerkonzentration, der KBr-Konzentration.
Meidinger.

2033 R. Brünnner, A. Oberth und G. Scheibe. *Sensibilisierung, Übersensibilisierung und Antisensibilisierung. Zusammenfassende Darstellung des heutigen Standes der Forschung.* Z. wiss. Photogr. **50 I**, 283—299, 1955, Nr. 1/12. (Dez.)

(München, T. H., Phys.-chem. Inst.) Das Wesen der Sensibilisierung, Über-sensibilisierung und der Antisensibilisierung wird zusammenfassend dargestellt. Die chemische Sensibilisierung kann hervorgerufen werden 1. durch Reduktionsmittel, 2. durch Schwefelverbindungen, 3. durch Goldsalze (Deutung dieser Erscheinung). Die optische Sensibilisierung wird durch Farbstoffe mit Polymethinketten hervorgerufen. Diskussion der Energie-Übertragung → Farbstoff-Gitter. Es wird also offenbar durch Absorption eines Lichtquants ein Elektron in das Leitfähigkeitsband des Kristalls gehoben. Dieses Elektron dient zum Aufbau des latenten Bildes. Der Sensibilisator überträgt wahrscheinlich die Energie auf Störungs- bzw. Empfindlichkeitszentren, die infolge ihrer höheren Energie näher am Leitfähigkeitsband liegen. Sensibilisatoren werden zu Desensibilisatoren, wenn Nitrogruppen in das Molekül eingeführt werden. Unter Über-sensibilisierung versteht man die Verstärkung der durch einen Sensibili-sierungs-Farbstoff hervorgerufenen photographischen Empfindlichkeit bei Zusatz gewisser Stoffe. Als Antisensibilisierung bezeichnet man die Schwächung bzw. Zerstörung einer optischen Sensibilisation durch Zusatz geringer Mengen eines Stoffes zu einem Sensibilisator.

Meidinger.

2034 Rudolf Meyer. *Herschel-Effekt an Silberchloridkristallen.* Naturwissen-schaften 43, 103, 1956, Nr. 5. (März.) (Dresden, T. H., Wiss.-Photogr. Inst.) Der HERSCHEL-Effekt (Abnahme der photographischen Schwärzung durch Ultrarot-Bestrahlung) wird an großen (50μ Kantenlänge), aus ammoniakalischer Lösung gezüchteten AgCl-Kristallen bei Betrachtung im Aufsichtsdunkelfeld des Mikros-kops gezeigt. Die aktive Vorbelichtung (Größe und Zahl der ausgeschiedenen Kolloide ist abhängig von der Art des Korns; besonders starke Ausscheidungen an den Kristallgrenzen) wird mit einer Niedervolt-Glühlampe vorgenommen. Belichtungsdauer für UR bis zu 24 Stunden. Die Ultrarot-Nachbelichtung wird unter Einschaltung eines SCHOTT-Filters RG5 2 mm (650—1000 $\mu\mu$) vor-gekommen. Man sieht, wie die primäre Ausscheidung von Ag-Metallteilchen (von ca. 100 $\mu\mu$) durch die Ultrarot-Bestrahlung verschwindet.

Meidinger.

2035 R. Reuther und R. Meyer. *Bestimmung der Spektralempfindlichkeit von Agafacolorfilmen.* Z. wiss. Photogr. 50 I, 96—107, 1955, Nr. 1/12. (Dez.) (Dresden, T. H., Wiss.-Photogr. Inst.) Mit einer halbautomatischen Apparatur werden die spektralen Empfindlichkeiten (cm^2/erg) der einzelnen Schichten von Agfa-Color-Filmen gemessen. [Agfa-Color-Negativ T (Gelbschicht, Purpurschicht, Blaugrün-schicht) und Agfa-Positiv-Schicht (Blau, Grün, Rot).] Es wird darüber diskutiert, wie die auftretenden Nebenmaxima zu deuten sind (Diffusionsvorgänge).

Meidinger.

2036 Jean A. Hoerni. *Multiple elastic scattering in electron diffraction by molecules.* Phys. Rev. (2) 102, 1530—1533, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Die Beugungsbilder von Gas-molekülen, die schwere Atome enthalten, können zufriedenstellend mit einer pseudokinematischen Theorie interpretiert werden, in der strenge Atomstreu-amplituden benutzt werden, aber die BORNsche Näherung zum Ausdruck der (molekularen) Interferenz zwischen den verschiedenen Atombeiträgen beibehalten wird. Wie gezeigt wird, ist die Korrektion durch die zweite Näherung der pseudokinematischen Theorie, die Vielfachstreuung an verschiedenen Atomen einschließt, eine schwache Funktion des Streuwinkels und deshalb unwichtig bei der Unter-suchung des oszillierenden Interferenzterms. Als numerisches Beispiel wird der Fall zweier U-Atome behandelt, die durch eine willkürliche Entfernung von 2 Å von einander getrennt sind.

Daniel.

2037 Jean A. Hoerni. *Multiple elastic scattering in electron diffraction by crystals.* Phys. Rev. (2) 102, 1534—1542, 1956, Nr. 6. (15. Juni.) (Pasadena, Calif., Inst.

Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Vf. verbessert die dynamische Theorie durch Einbeziehung der Kopplung eines gegebenen gebogenen Strahls nicht nur mit dem einfallenden Strahl (wie es gewöhnlich in erster Näherung getan wird), sondern auch mit anderen gebogenen Strahlen. Pseudokinematische Theorie (vorst. Ref.) und dynamische Theorie werden für sehr dünne Kristalle miteinander verglichen und die Bedingungen, unter denen beide die gleichen Resultate liefern, diskutiert. Gleiche Resultate erhält man im Fall von Reflexionen erster Ordnung und niedriger Indizierung. Beide Theorien sagen Ungültigkeit des FRIEDELSchen Gesetzes bei azentrischen Kristallen voraus. Daniel.

2038 J. Marriott. *A replica technique for particle surfaces.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 373—374, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Avonmouth, Imp. Smelting Corp. Ltd.) Um die Oberflächen-Einzelheiten von Pigmenten zu untersuchen, wurde ein neues elektronenmikroskopisches Verfahren entwickelt. Die Partikel werden auf ein Deckgläschen aufgebracht und mit Au-Pd beschattet, dann werden sie etwa 100 Å dick mit Kohlenstoff bedampft. Der Film wird abgestreift und auf eine Säurelösung aufgebracht, die das Pigment auflöst. Für ZnS eignet sich z. B. Salzsäure 1:1 verdünnt. Schließlich wird der Film elektronenmikroskopisch abgebildet. Für Lithopone bewährte sich eine Mischung aus 50 ml konzentrierter HCl, 10 ml konzentrierter H_2SO_4 und 50 ml Wasser, die bei 60—70°C ZnS vollständig löst, $BaSO_4$ dagegen nicht angreift, so daß im Pigment zwischen den beiden Komponenten unterschieden werden kann.

M. Wiedemann.

2039 B. S. Neporent und B. I. Stepanow. *Schwingungsenergie und Lumineszenz komplizierter Moleküle.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV., Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 139—181. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ergeb. d. Phys. **43**, 380—425, 1951, Nr. 3.)

Weidemann.

2040 E. Waibel und R. Seiwert. *Die Quantenausbeute der roten Lumineszenz von Kadmiumsulfid bei Zimmertemperatur und Anregung mit UV-Licht.* Z. phys. Chem. **205**, 266—284, 1956, Nr. 5. (Apr.) (Weißenau, Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph.; Berlin-Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) An CdS-Kristallen, die selbst- oder fremdaktiviert waren, wurde die äußere Quantenausbeute sowohl nach der integrierenden Hohlspiegelmethode als auch durch Aufnahme der räumlichen Intensitätsverteilung der Lumineszenz bestimmt. Die Quantenausbeute betrug bei Anregung mit 365 μm maximal 0,2 bei selbstaktiviertem CdS. P. Brauer.

2041 F. A. Kröger. *Inorganic crystal phosphors.* Ergeb. exakt. Naturw. **50**, 61—144, 1956. (Eindhoven, Philips Res. Labs.) Zusammenfassender Bericht über die Lumineszenz von Kristallphosphoren unter physikalischen und chemischen Gesichtspunkten: Beschreibung der Leuchtvorgänge mit dem Potentialmulden-Modell, Möglichkeiten der Energieübertragung, ausführliche Diskussion der wichtigsten Eigenschaften der Phosphore vom ZnS-Typ an Hand des Bändermodells, Elektrolumineszenz; Herstellung von Phosphoren, Möglichkeiten der Ladungskompensation, Kristall-Gas-Gleichgewichte; ausführliche Tabellen nebst umfangreichem Literaturverzeichnis (704 Zitate), die praktisch die gesamte Literatur dieses Gebietes seit 1948 umfassen, dem Jahr, in dem KRÖGERS Monographie über Kristallphosphore erschienen ist.

Stöckmann.

2042 F. A. Kröger. *The physical chemistry of crystal phosphors* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1944—1944, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Nach einem historischen Überblick wird in elementarer Weise die Herstellung von Phosphoren, ihre Wirkungsweise, die

Bedeutung der Aktivatorenionen der Elektronenfallen, die Stabilisierung der Aktivatoren und die Wirkung der „Löcher“ als Aktivatoren beschrieben.
Pruckner.

2043 G. Szigeti, G. T. Bauer und J. Weiszburg. *Mikrophotometrische Messungen an elektrolumineszenten Siliziumkarbidkristallen.* Acta phys. hung. 4, 57—63, 1954, Nr. 1. (Budapest, Fernmeldetechn. Ind., Forschungsinst.) Entwicklung eines Mikrophotometers, mit dem die Lumineszenzspektren einzelner elektrolumineszierender Kristallkörper ausgemessen werden können. P. Brauer.

2044 G. Szigeti. *Über die durch Gleichstrom angeregte Elektrolumineszenz von Siliziumkarbidkristallen.* Acta phys. hung. 4, 65—77, 1954, Nr. 1. (Budapest, Fernmeldetechn. Ind., Forschungsinst.) Nach einer kurzen Zusammenfassung der bisherigen Literatur beschreibt Vf. seine Untersuchungen und Versuche zur Ausmessung des elektrolumineszenten Spektrums von Siliciumkarbid und zur Bestimmung der Abhängigkeit der elektrischen Eigenschaften dieser Lichterscheinung und des Kristalls von der Temperatur. Auf Grund der Messungen gelangt er zur Folgerung, daß die Lichterscheinung innerhalb der Sperrsicht durch beschleunigte Träger erregte Lumineszenz ist. Als Zentrum der Lumineszenz können die im Kristall vorhandenen, stöchiometrisch überflüssigen Kohlenstoffatome betrachtet werden. Auf Grund der spektralen und elektrischen Messungen war Vf. in der Lage, ein Termschema anzugeben. (Zfg.)

P. Brauer.

2045 H. A. Klasens. *Temperature dependence of the luminescence and chemical stability of basic magnesium arsenate activated with tetravalent manganese.* Philips Res. Rep. 9, 377—390, 1954, Nr. 5. (Okt.) Rot emittierende Leuchtstoffe für Quecksilberhochdrucklampen müssen gute Quantenausbeute für lang- und kurzwelliges UV haben, dürfen im Sichtbaren nur schwach absorbieren, müssen eine hohe obere Temperaturgrenze des Leuchtens haben und müssen bei den Betriebsbedingungen beständig sein. Unter den in Frage kommenden Leuchtstoffen ist mit Mn aktiviertes $6 \text{MgO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5$. Die Intensität I hängt von der Temperatur T gemäß $I/I_0 = 1/(1 + s \exp [-E/kT])$ ab. s und E nehmen mit wachsendem Mn-Gehalt ab; dabei ist $\ln s \sim E$ in Analogie zur MEYERSchen Regel. E hängt vom mittleren Abstand r der Mn-Ionen gemäß $E = E_0 (1 - e^{-ar})$, $E_0 = 1,45$ und $a = 0,075 \text{ \AA}^{-1}$. ab. Das Emissionsspektrum hängt dagegen nicht vom Mn-Gehalt ab, so daß angenommen werden muß, daß die Absorption zu einem zweiten Anregungszustand führt, der viel enger mit dem Gitter gekoppelt ist als der tiefer liegende Ausgangsterm der Emission, von dem aber strahlungslose Übergänge nach dem Grundterm möglich sind. Einbau von Li erhöht die Temperaturabhängigkeit und vermindert die Reduzierbarkeit. Einbau von F hat die entgegengesetzte Wirkung. Hierfür wird eine Theorie gegeben.

P. Brauer.

2046 Th. P. J. Botden, C. Z. van Doorn and Y. Haven. *Luminescence of F-centres in alkali-halide crystals.* Philips Res. Rep. 9, 469—477, 1954, Nr. 6. (Dez.) Verschiedene additiv verfärbte Alkalihalogenidkristalle (KCl, KBr, KJ, NaCl und RbCl) werden bei 20°K und 77°K im Bereich der F-Bande belichtet. In allen Kristallen werden Lumineszenzbanden im Bereich zwischen 1 und $1,5 \mu$ gefunden. Da die Lumineszenz nur dann auftritt, wenn die Kristalle im Bereich der F-Bande belichtet werden, wird angenommen, daß diese von den Farbzentren herrührt. Die Quantenausbeute der Lumineszenz wird zu ca. 0,01 abgeschätzt. Während die Lage der Emissionsbanden recht gut mit den theoretisch erwarteten Werten übereinstimmt, steht die Quantenausbeute im schroffen Gegensatz zu dem theoretisch erwarteten Wert von etwa 1. In allen Kristallen sinkt die Lumineszenz-

ausbeute bei Temperaturen oberhalb 100°K stark ab. Werden die Kristalle nach dem additiven Verfärben nicht sofort auf 77°K abgeschreckt, sondern 15 h bei Zimmertemperatur im Dunkeln aufbewahrt, so zeigt sich anschließend bei 77°K ein verändertes Emissionspektrum. Es wird vermutet, daß dieses mit der Bildung anderer Zentren (Farbzentr��ggregate, M-Zentren) im Zusammenhang steht.

Martienssen.

2047 Hartmut Kallmann and Grace Marmor Spruch. *Long-time components in the emission of luminescent materials.* Phys. Rev. (2) **103**, 580—584, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (New York, N. Y., New York Univ., Dep. Phys.) Nach kurzzeitiger (150 μ s) Anregung mit α - und β -Strahlen wurde an einer Reihe von Phosphoren die Emission im Bereich zwischen 150 μ sec bis 20 msec nach Ende der Anregung gemessen. Die Ergebnisse werden unter dem Gesichtspunkt des Einflusses der Haftstellen diskutiert. Bei den ZnCdS-Phosphoren ist die Abklinggeschwindigkeit nach α -Strahlenanregung größer als nach β -Anregung, aber — infolge flacher Haftstellen — kleiner, als man bei rein bimolekularem Abklingen erwarten sollte. Von den organischen Phosphoren zeigte nur Diphenylacetylen merkliches Abklingen nach α - (aber nicht nach β -) Strahlanregung. Die meisten Alkalihalogenide zeigen langsameres Abklingen als die ZnCdS-Phosphore (größere Zahl relativ flacher Haftstellen). Nur CsJ, CsJ₁I₁ hatten, ebenso wie CaWO₄, kein Nachleuchten. Uranylsalze klingen ohne Andeutung von Haftstellen exponentiell ab. Ein als „Standard 7“ bezeichnetes Präparat klingt langsam ab, besonders nach β -Anregung. Es hat zahlreiche tiefe Haftstellen.

Schön.

2048 W. A. Runciman. *The luminescence of uranium-activated sodium fluoride.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 39—47, 1956, Nr. 1208. (25. Sept.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die Fluoreszenz- und Absorptionspektren verschiedener NaFU-Phosphore, die z. T. zusätzlich mit Ca oder Si aktiviert waren, wurden spektroskopisch bei 77 und 4,2°K untersucht. Es ergaben sich scharfe Linienspektren, die sich im Falle des NaFU bei 4,2°K durch die Gleichung $v = 17748 - 709 v_1 + 343 v_2$ darstellen lassen. Da die Lumineszenz ohne Anwesenheit von O₂ nicht auftritt, und da das O₂-Ion ungefähr den gleichen Ionenradius wie das F-Ion besitzt, wird als Leuchzentrum ein UO₆-Komplex angenommen. Die Annahme wird durch Isotopieverschiebungen der Emissionslinien gestützt, die sich bei Spektralaufnahmen von mit O¹⁸-präparierten NaFU-Phosphoren ergeben haben.

Heinsohn.

2049 Sumitada Asano. *On the infrared-responsive behaviors of (zinc: cadmium-sulphide: selenide)-type phosphor families. IV. Zinc: cadmium-sulphide phosphors.* Berichtigung. Sci. of Light (jap.) **4**, 186, 1955, Nr. 2. (Nov.) (Ber. **35**, 864, 1956.) Druckfehlerberichtigung: wesentlich daran Seite 47, Zeile 9 (Zn:Cd) S statt (Zn:Gd) S Zeile 15 (Zn:Cd) S statt (Zn:Cp) S. G. Bauer.

2050 Sumitada Asano. *On the infrared-responsive behaviors of (zinc: cadmium-sulphide: selenide)-type phosphor families. V. Zinc: cadmium-sulphide: selenide phosphors.* Berichtigung. Sci. of Light (jap.) **4**, 186, 1955, Nr. 2. (Nov.) (Ber. **35**, 864, 1956.) Berichtigung einer Reihe von geringfügigen Druckfehlern; wichtig nur, daß Seite 60, Zeile 13 ZnSe an Stelle von ZnS zu setzen ist. G. Bauer.

2051 Takeo Kikuchi. *The thermoluminescence of glasses.* J. phys. Soc. Japan **10**, 826—827, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Osaka, City Univ., Inst. Polytech.) An Glas der Zusammensetzung 0,6 Na₂O · 2SiO₂, hergestellt aus reinem Quarz, wird zwischen —150° und +300°C die Thermolumineszenz nach Röntgenbestrahlung (40 kV,

12 mA, W-Anode, 4 h bei -150°C oder bei Raumtemperatur untersucht. Die Temperatur wurde nach der Bestrahlung mit einem Gang von $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ erhöht und die Intensität der Lumineszenzstrahlung mit einem Photovervielfacher aufgenommen und registriert. Die Intensitäts-Temperatur-Kurven haben mehrere Spitzen mit dem Maximum bei -120° bzw. $+150^{\circ}\text{C}$. Aus den Spitzen ist zu entnehmen, daß die Probe zwei Gruppen von Haftstellen, „flache und tiefe“, besitzt, deren Tiefe zu 0,32 bis 0,43 eV und 0,82 bis 1,16 eV berechnet wird. Diese Werte stimmen annähernd mit den aus der Messung des elektrischen Durchschlags erhaltenen überein. Vf. nimmt an, daß die Haftstellen durch die Netz-Struktur des Glases entstehen. Komplizierter zusammengesetzte Gläser zeigen keine oder nur ganz schwache Thermolumineszenz.

Vieth.

2052 **E. I. Adirowitsch.** *Lumineszenz und Photoleitfähigkeit von Kristallphosphoren im Gebiet schwacher Anregung.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 182—191. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. **21**, 275—282, 1951, Nr. 2.)

2053 **E. I. Adirowitsch.** *Über die anomale Dauer einiger Dipolstrahlungen.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 197—202. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Nachr. Ak. W. der UdSSR, Phys. Serie **14**, 366—370, 1950, Nr. 3.)

Weidemann.

VIII. Werkstoffe

2054 **V. J. McDonald and H. C. Roberts.** *Practical strain gage circuit assembly.* Sonderdruck First International Instrumental Congress and Exposition of the Instrument Society of America — Sept. 13—23, 1954; Paper Nr. 54—23—1. Ein gehende Untersuchungen an jeglichen Bauelementen der Dehnungsmeßstreifen-Meßschaltung werden durchgeführt, um ihren Einfluß auf die Meßgenauigkeit zu ermitteln.

Mintrop.

2055 **H. J. Seemann et M. Siol.** *Un appareil universel pour la détermination de l'amortissement élastique des métaux. Applications à l'aluminium.* Rev. Métall. **52**, 864—868, 1955, Nr. 11. (Nov.) An Aluminiumstäben (99,997% Al, verschiedene Durchmesser ≥ 3 mm) wird die Dämpfung von Torsionsschwingungen, Biegeschwingungen und Transversalschwingungen in Abhängigkeit von der Temperatur (-70°C bis 500°C), der Frequenz (~ 1 bis 10^6 Hz), der Amplitude und der Korngröße gemessen. Solche Messungen sind z. B. für die Beurteilung der Ausscheidungen in Stählen von Bedeutung. Weitere Versuche mit reineren Metallen sollen folgen.

German.

2056 **Herbert Trommler.** *Das Überschall-Sichtgerät und seine Anwendung bei der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.* Arch. Eisenhüttenw. **27**, 135—142, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Jena.)

2057 **K. Schuster und H. Trommler.** *Über ein Schallsichtgerät zur Prüfung von Blechen und Platten.* Jenaer Jb. 1955 (I. Teil), S. 108—112.

P. Rieckmann.

2058 Henry Sellgman. *Radioisotopes in industry.* Atomics **5**, 299—302, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est., Isotope Div.) H. Ebert.

2059 Karel Toman. *A note on the structure of Guinier-Preston zones.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 556—557, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Orig. engl.) (Panenské-Březany, Met. Res. Inst.) Die Röntgenuntersuchungen an Duralumin-Einkristallen bezüglich der zweidimensionalen, kupferreichen Schichten (1 bis 2 Atomschichten) sollen zeigen, daß das GEROLDsche Modell der GUINIER-PRESTON-Zonen (Z. Metallk. **45**, 599, 1954) zu groÙe Vereinfachungen aufweist. Weyerer.

2060 Félix Trombe. *Les métaux des terres rares.* Rev. Métall. **53**, 1—36, 1956, Nr. 1. (Jan.) Es wird eine ausführliche Darstellung über die verschiedenen Verfahren der reinen Darstellung der Seltener Erden, über die physikalischen Eigenschaften (mechanisch, thermisch, elektrisch, magnetisch), über die Reaktion mit H₂ und D₂ sowie über die industrielle Verwendbarkeit gegeben. H. Ebert.

2061 L. W. Hu. *An experimental study on the fracture of metals under hydrostatic pressure.* J. Mech. Phys. Solids **4**, 96—103, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Pennsylvania State Univ., Dep. Engng. Mech.) Eine Rohr-förmige Probe der Aluminium-Legierung Alcoa 61 S-T6 (0,25% Cu, 0,6% Si, 1% Mg, 0,25% Cr) wurde dreiachigen Spannungszuständen ausgesetzt. Hierbei ergab sich im untersuchten Druckbereich (bis 133 000 psi) keine Abhängigkeit der Bruchspannung vom hydrostatischen Druck. Die Duktilität nahm mit steigendem Druck ab. Der Bruch erfolgte mit steigendem Druck in einer duktileren Weise. German.

2062 Georges Chaudron. *Preparation of aluminium of extreme purity by the „zone fusion“ process.* Nature, Lond. **174**, 923, 1954, Nr. 4427. (13. Nov.) (Paris, Univ., Fac. Sci., Lab. de Vitzky du C. N. R. S.)

2063 A. J. W. Moore. *Accommodation kinking associated with the twinning of zinc.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 956—958, 1952, Nr. 12 (Nr. 396 B). (1. Dez.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem., Res. Lab. Phys. a. Chem. Surf.) Weidemann.

2064 H. V. Fairbanks and F. J. Dewez jr. *Ultrasonic effect on polymorphic transformation of steel.* Industr. Engng Chem. **47**, 1181, 1955, Nr. 6. (6. Juni.) (Morgantown, W. Va., Univ., Chem. Engng. Dep.) Glühender Kohlenstoffstahl wurde während der Abkühlung mit Ultraschall behandelt, um dessen Einfluß auf die Korngröße des Stahles zu untersuchen. Durch Ultraschallbehandlung wird die Körnung feiner und das Material härter. Der Effekt nimmt mit steigender Frequenz (im Bereich 0,4—1 MHz) und größerer Intensität des Ultraschalls zu. G. W. Becker.

2065 Hakaru Masumoto, Hideo Saitô and Yutaka Sugai. *Influence of addition of nickel on the thermal expansion, rigidity modulus and its temperature coefficient of the alloys of cobalt, iron and chromium, especially of Co-elinvar. II. Additions of 30 and 40 per cent of nickel.* Sci. Rep. Res. Insts. Fôhoku Univ. (A) **7**, 533—540, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Res. Inst. Iron, Steel, other Met.) Es werden in Fortsetzung früherer Arbeiten (1931, 1944, 1954) „Co-elinvar“-Legierungen (Co, Fe, Cr) mit Ni-Zusätzen bezüglich ihres Starrheits-Moduls, dessen Temperaturkoeffizienten (g_s, meist negativ) und der Wärmeausdehnung α untersucht. Als Faustregel wird gefunden, daß bei Legierungen mit kleinen α die Größe g_s positiv wird. 21(16,1)% Co, 73(56,2)% Fe 6(4,6)% Cr + 30(23,1)% Ni sowie 11(7,9)% Co, 87(62,1)% Fe

2(1,4)% Cr + 40(28,6)% Ni haben den kleinsten gefundenen Wert für α in den untersuchten Reihen und zwar 1,87, bzw. $0,54 \cdot 10^{-6}$ je $^{\circ}\text{C}$. H. Ebert.

2066 Ernst Raub und Werner Mahler. *Die Palladium-Mangan-Legierungen*. Z. Metallk. 45, 430—436, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Schwäbisch Gmünd, Forschungsinst. Edelmet.) H. Ebert.

2067 M. Shimoji. *On the transition temperatures of superlattices Au_3Cu and AuCu_3* . J. phys. Soc. Japan 11, 91—92, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Sapporo, Jap., Hokkaido Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Die Übergangstemperaturen Ordnung—Unordnung für Au_3Cu und AuCu_3 sind verschieden, während die bisherigen Modellüberlegungen an vergrößerten Modellen dies nicht ergaben. Mit Hilfe von Überlegungen, die an die Eigenschaften regulärer Lösungen (Elektrolyte) anschließen, ergibt sich nun eine bessere Übereinstimmung mit den Experimenten: $T_t(\text{Au}_3\text{Cu})$: $T_t(\text{AuCu}_3)$ theoretisch = 0,83, $T_t(\text{Au}_3\text{Cu})$: $T_t(\text{AuCu}_3)$ beobachtet = 0,78 German.

2068 B. W. Roberts und G. H. Vineyard. *Short-range order coexisting with long-range order in Cu_3Au* . Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 44—45, 1956, Nr. 1. (30. Jan.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.; Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

2069 A. L. Stuijts, G. W. Rathenau und G. H. Weber. *Ferroxdure II und III, anisotrope dauer magnetische Werkstoffe*. Philips tech. Rdsch. 16, 221—228, 1955, Nr. 8. (Febr.) Wenn der bekannte Magnetwerkstoff Ferroxdure fein gemahlen und vor dem Sintern in einem Magnetfeld gepreßt wird, erhält man ein anisotropes Magnetmaterial mit erheblich verbesserten Eigenschaften. Das Magnetfeld bewirkt eine Ausrichtung der Kristallachsen; der Sintervorgang verbessert die Textur nochmals durch bevorzugtes Wachstum der ausgerichteten Körner. v. Klitzing.

2070 P. L. Kirby. *Relaxation processes in glass*. Trans. Faraday Soc. 52, 131 bis 142, 1956, Nr. 1 (Nr. 397). (Jan.) (Sunderland, J. A. Jobling & Co. Ltd.) Vf. untersucht an Pyrex-Glasstäben (Länge: 10 bis 15 cm, Durchmesser 1 mm) zwischen 250° und 450°C die verzögerte elastische Deformation (Beschreibung der Messungen: P. L. KIRBY, Ber. 35, 1427, 2116, 1955). Die Ergebnisse werden ebenso wie die von Messungen der inneren Reibung (Vibrationsmessungen bei Frequenzen zwischen 1 Hz und 37 kHz und Temperaturen zwischen 0° und 550°C) mit Hilfe von Geschwindigkeitsgleichungen für die Relaxationsprozesse ausgewertet und zur Bestimmung der Verteilung der Relaxationszeiten benutzt. Vf. ermittelt solche Relaxations-Spektren für die visko-elastische Relaxation des Glasnetzwerkes und für die differentielle Relaxation von Alkali-Ionen bei verschiedenen Temperaturen. Folgerungen hinsichtlich der Änderungen der Aktivierungsenergien und -entropien werden auf der Basis der Netzwerktheorie des Glases diskutiert. Vieth.

2071 H. N. Ritland. *The stress time relation in glass during annealing*. J. Soc. Glass Tech. 39, 99T—112T, 1955, Nr. 187. (Apr.) (Corning, New York, Corning Glass Works.) Vf. diskutiert die wichtigsten experimentellen und theoretischen Untersuchungen über den Spannungsausgleich in Glas bei konstanter Temperatur. Die einfachste Erklärung führt den Spannungsausgleich im Kühlbereich auf viskoses Fließen bei konstanter Viskosität zurück (MAXWELL, TWYMAN) und hat zur Folge, daß die Ausgleichsgeschwindigkeit der jeweiligen Spannung proportional ist. ADAMS und WILLIAMSON fanden dagegen, daß der reziproke Wert der

Spannung linear mit der Zeit ansteigt. Dies bedeutet, daß die Ausgleichsgeschwindigkeit dem Quadrat der jeweiligen Spannung proportional ist, wobei aber der Spannungsausgleich anfangs rascher erfolgt. Die Formel von ADAMS und WILLIAMSON läßt sich unter der u. a. von LILLIE experimentell bestätigten Annahme ableiten, daß während des Spannungsausgleichs bei konstanter Temperatur die Viskosität linear mit der Zeit ansteigt. Es wird eine Verallgemeinerung der Formel von ADAMS und WILLIAMSON gebracht, die sich bei der Diskussion älterer Messungen von LILLIE bewährt. Abschließend wird für ein Borosilikat-Kronglas, das sich anfangs nicht im Gleichgewichtszustand befand und im Kühlbereich längere Zeit auf konstanter Temperatur gehalten wurde, aus den beobachteten Dichteänderungen die zeitliche Abhängigkeit der Viskosität berechnet. Der Vergleich mit der experimentell gefundenen zeitlichen Abhängigkeit der Viskosität ergibt befriedigende Übereinstimmung.

Rahlf.

2072 Eizō Kanai and Takesi Satoh. *Density analysis of glass in transformation range.* J. phys. Soc. Japan **10**, 1002—1006, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Yokohama, Japan, Asahi Glass Co. Ltd., Res. Lab.; Yokosuka, Japan, Defense Acad., Phys. Dep.) Vff. überprüfen ihre früher veröffentlichten thermodynamischen und kinetischen Betrachtungen des Glas-Gleichgewichtszustandes (J. phys. Soc. Japan **9**, 417, 1954), in der eine Netzwerktemperatur τ als Parameter für die Netzwerkdeformation eingeführt wurde, an Hand der Dichtemessung an „Extrawhite Boussoi's“ Glas von B. DARAGAN (Glass Ind. **33**, 67, 1952). Die Geschwindigkeitsgleichung der Netzwerkdeformation wird als wesentlich für den Stabilisierungsprozeß von Glas angesehen. Die Anwendung dieser Gleichung auf die von DARAGAN gemessenen Dichten zeigt, daß in Übereinstimmung mit der Theorie die Aktivierungsenergie des Geschwindigkeitsmechanismus von der Netzwerktemperatur abhängt. Die Größe der Aktivierungsenergie ist annähernd gleich derjenigen der Viskosität.

Vieth.

2073 Hans Umstätter. *Zur Rheometrie der Schmierfette.* Erdöl u. Kohle **9**, 170 bis 171, 1956, Nr. 3. (März.) (Berlin-Dahlem, Bundesanst. mech. chem. Mater.-Prfg.) Vf. zeigt, daß man mit dem von ihm entwickelten Strukturviskosimeter auch das Fließverhalten von Fetten bestimmen kann. Die Schwierigkeit einer exakten Volumenbestimmung der durch die Meßkapillare geströmt Fettmenge, die oft nicht frei von Lufteinschlüssen ist, wird durch Wagung der ausgestromten Menge umgangen. Es läßt sich so die kinematische Viskosität messen. Die Zulässigkeit des experimentellen Verfahrens wird durch Rechnung gezeigt. (Die bei der Ableitung gemachten Vereinfachungen erscheinen nicht überzeugend. Rf.)

W. Weber.

2074 Robert G. Pike and Donald Hubbard. *An interferometer procedure applied to the study of the chemical durability of silicates, enamels and metals.* J. Res. nat. Bur. Stand. **50**, 87—93, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Washington.) Mittels einer interferometrischen Methode wird die chemische Widerstandsfähigkeit von Quarz, Quarzglas, Obsidian, Feuerstein, Opal und Silikatglas, insbesondere gegenüber Pufferlösungen von verschiedenem p_{H} -Wert durch Messung der Quellung oder Abtragung der Oberfläche quantitativ bestimmt. Die Ergebnisse werden auf Grund der DONN-Theorie des Membranengleichgewichts erklärt. Als noch empfindlicheres Verfahren, das zu gleichen Ergebnissen führte, erwies sich eine rein chemische Methode, bei der die verschiedene Verteilung von Anionen und Kationen einer geeigneten Verbindung — wie z. B. hier von $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Br}$ — in der gelförmigen Grenzschicht einerseits und der Lösung andererseits titrimetrisch bestimmt wird. Die Methoden ermöglichen es, verschiedene Typen von Silikaten

zu unterscheiden und dürften nach ersten Versuchen auch zur Untersuchung der Korrosionsbeständigkeit von Emaillen und Metallen in weitem Umfang brauchbar sein. Wiegel.

IX. Biophysik

2075 **H. Mittelstaedt.** *Regelung und Steuerung bei der Orientierung der Lebewesen.* Regelungstechnik **2**, 226—232, 1954, Nr. 10. (Wilhelmshaven.) H. Ebert.

2076 **J. Liquier-Milward.** *Electron microscopy and radioautography as coupled techniques in tracer experiments.* Nature, Lond. **177**, 619, 1956, Nr. 4509. (31. März.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Nach einer bereits beschriebenen Methode (Biochim. Biophys. Acta **14**, 459, 1954) wird auf einen präparierten Träger das Untersuchungsobjekt, z. B. Tumorgewebe, in vitro mit Kobalt 60 markiert, aufgebracht und mit einer dünnen Schicht von Ilford-G5-Kernemulsion bedeckt. Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt in 2000 facher Vergrößerung die Bahnen der Betateilichen. Die neue Technik scheint auch besonders für die weiche Strahlung von Kohlenstoff 14 geeignet zu sein. R. Jaeger.

2077 **R. J. Hamilton.** *A portable instrument for respirable dust sampling.* J. sci. Instrum. **33**, 395—399, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Isleworth, Middlesex, Mining Res. Est., Nat. Coal Board.) Zur Ermittlung des Staubgehalts der Atemluft wurde ein tragbares Gerät entwickelt, das sich in Kohlenbergwerken bewährte und über längere Zeit, 8 h, arbeitet. Aus der Luft werden aerodynamisch die Teilchen von weniger als etwa 5μ Durchmesser, die eingeatmet werden können, ausgesondert und dann durch Sedimentation und am äußeren Ende des Deckgläschens auch durch thermische Präzipitation niedergeschlagen. Sie bedecken eine Fläche von $0,25 \text{ inch}^2$, die dann durchs Mikroskop betrachtet wird. Die Gesamtapparatur, einschließlich Spannungsquelle und Pumpenaggregat, ist genau beschrieben. In Kohlenstaubwolken wurde eine Konzentration von $364 \text{ Teilchen/cm}^3$ gefunden, in Gesteinsstaubwolken von $743 \text{ Teilchen/cm}^3$. M. Wiedemann.

2078 **A. H. C. P. Gillieson.** *Monitoring for toxic dusts and fumes.* Atomics **6**, 15 bis **18**, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Weidemann.

2079 **Gerhard Gäbler.** *Die Grenzen der Hörbarkeit nichtlinearer Verzerrungen bei der Übertragung von Instrumentalklängen.* Diss. T. H. Stuttgart 1954. H. Ebert.

2080 **H. Schneider.** *Die Verständlichkeit amplitudenbegrenzter Sprache.* Frequenz **10**, 97—106/152—161, 1956, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Stuttgart, T. H., Inst. Fernmeldeanl.) Das Mittel der Amplitudenbegrenzung zur Unterdrückung von Störspannungen bei der Sprachübertragung über Fernleitungen wurde schon 1936 von STRECKER angegeben, der auch bereits Verständlichkeitsmessungen ausführte. Später haben LICKLIDER und Mitarbeiter hierüber eine Reihe von Untersuchungen angestellt. Dabei ergab sich überraschenderweise, daß selbst stärkste Begrenzung und anschließende Differentiation der rechteckigen Schwingungsformen die Verständlichkeit nur wenig beeinträchtigte. Vf. untersuchte zunächst grundsätzlich den Einfluß der Amplitudenbegrenzung auf das Spektrum

an einem Klang aus zwei Tönen (Änderung des Amplitudenverhältnisses, Lage und Betrag der Kombinationstöne). Sodann wurden die Messungen von STRECKER reproduziert und im wesentlichen bestätigt. Eine Verbesserung der Silbenverständlichkeit konnte, was auch schon LICKLIDER festgestellt hatte, durch eine Voranhebung der Höhen (Ω -Gang) erreicht werden. Eine weitere Verbesserung ergab sich bei Umsetzung des zu übertragenden Frequenzbandes in den Bereich von 8,3 . . . 12 kHz, anschließende Begrenzung und Rückumsetzung, da dann weniger Kombinationstöne in den relativ schmalen Übertragungsbereich fielen. Die Sprache klang dabei jedoch immer noch verklärt. Einen subjektiv besseren Klangeindruck und etwa gleiche Verständlichkeit lieferte das „gesteuerte Teilbandsystem“ des Vf., bei dem die Sprache in einzelne Frequenzbänder zerlegt und diese einzeln begrenzt werden. Bei der Zusammenfügung der Bänder nach der Begrenzung wurde eine neuartige Regelung verwendet. Ein abschließendes Urteil, welche Methode unter Berücksichtigung des technischen Aufwandes die aussichtsreichste ist, lässt sich z. Z. noch nicht fällen. Kallenbach.

2081 A. L. McAulay and B. I. H. Scott. *A new approach to the study of electric fields produced by growing roots.* Nature, Lond. **174**, 924—925, 1954, Nr. 4437. (13. Nov.) (Tasmania, Univ., Phys. Lab.)

2082 H. J. V. Tyrrell, D. A. Taylor and C. M. Williams. *Free nerve endings as transducers of thermal stimuli.* Nature, Lond. **174**, 918—919, 1954, Nr. 4437. (13. Nov.) (Sheffield, Univ., Dep. Chem.; Oxford, Univ., Dep. Anat.)

Weidemann.

2083 Curt Berger, Axel Mahneke and Otto Mortensen. *Electronic flicker apparatus with automatic frequency variation.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 307—308, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Copenhagen, Denm., Univ., Tscherning Lab.) Die in der angewandten Physiologie, Psychologie und Medizin wichtige Methode der Bestimmung der „Flicker-Fusion-Frequenz“ (FFF) verwendete anfangs zur Herstellung der Lichtblitze rotierende Lochscheiben. Der hierbei auftretende Nachteil der voneinander abhängenden Blitzdauer und Frequenz kann durch eine elektronische Einrichtung vermieden werden. Der hier beschriebene Apparat erlaubt es, periodische Lichtblitze zu erzeugen, bei denen Intensität, Hell-Dunkelverhältnis und Frequenz voneinander unabhängig regelbar sind. Gegenüber anderen ähnlichen Anordnungen ist es möglich, eine automatische Änderung der Frequenz mit einstellbarer Änderungsgeschwindigkeit vorzunehmen. Dies ist von wesentlicher Bedeutung, da der Verschmelzungseffekt von der Änderungsgeschwindigkeit der Frequenz abhängt. Die elektrischen Mittel, mit denen dieses Problem gelöst wird, werden beschrieben. Paulisch.

2084 W. Kolb. *Szintillationsspektrometrie weicher Röntgenstrahlung.* Naturwissenschaften **43**, 53—54, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Mit steigendem Anteil der charakteristischen Strahlung im Spektrum einer Röntgenröhre lässt sich eine vorgegebene Strahlenqualität nicht mehr durch Halbwertsschicht und Homogenitätsgrad vollständig charakterisieren (E. ZIELER, Strahlentherapie **93**, 579, 1954). Es wurden daher Spektren einer Wolfram-Weichstrahlröhre mit 1mm-Berylliumfenster (Hauttherapie, Fa. Seifert-Hamburg) mittels eines Szintillationsspektrometers ($\text{NaJ}(\text{TL})$ -Kristall $6 \times 10 \times 10 \text{ mm}^3$, Absorber vor dem Kristall $10 \mu \text{ Al} + 1 \text{ mm LiCO}_3$ -Pulver + 160 mm Luft) aufgenommen. Das Maximum der Quantenzahlverteilung liegt unabhängig von der Röhrenspannung (25, 30, 40 und 50 kV) bei 8.9 keV (Wolfram-L-Linien). Es werden einige Abweichungen gegenüber den Ergebnissen von M. EHRLICH (Ber. **34**, 1999, 1955) diskutiert. Weyerer.

2085 C. C. Klick, H. J. Peake, P. T. Cole, H. Rabin and J. J. Lambe. *Simple fall-out meter uses CdS.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 12. S. 48—49. (Dez.) (Washington U. S. Naval Res. Lab.) Für ein einfaches Dosismeßgerät wird ein CdS-Kristall in Serie mit einer Neonglimmlampe und einem Kondensator geschaltet. Die Speisebatterie hat 135 Volt. Die in den Kristall einfallende γ -Strahlung erzeugt im CdS-Kristall einen der Dosisleistung proportionalen Strom, der den Kondensator auflädt, bis die Neonlampe auf Zündspannung liegt. Die Zahl der Zündungen/s sind ein Maß für die Dosisleistung. Das Gerät ist im Bereich von 0,1 bis 1000 r/h zu verwenden. Durch Anlegen einer höheren Batteriespannung lassen sich auch geringere Dosisleistungen messen.

Leisinger.

2086 J. F. Fowler and M. J. Day. *High-dose measurement by optical absorption* Nucleonics 13, 1955, Nr. 12. S. 52—53. (Dez.) (Newcastle, Roy Victoria Infirmary, Radiotherapy Dep.) Zur Dosismessung bei hohen Dosen (10^6 — 10^9 rep) wurde das Verhalten von klaren plastischen Stoffen wie Polymethyl-Methacrylat (PMMA) und Polystyrol auf ihren optischen Absorptionskoeffizienten nach der Bestrahlung untersucht. Es zeigt sich, daß die Absorptionskante vom U. V. bei Bestrahlung ins Sichtbare rückt, so daß die Substanzen, die bei manchen Glassorten charakteristische Braunfärbung zeigen. Bis zu $2 \cdot 10^7$ r geht der Koeffizient der Absorption beider Substanzen linear mit der Dosis; danach zeigt PMMA eine Sättigung, während Polystyrol bis zu $2 \cdot 10^8$ r mit einer verminderten Steigung linear ansteigt. Die Absorptionszentren verschwinden merklich nach einer Woche infolge Einwanderung von Sauerstoff in den Kristall.

Leisinger.

2087 J. T. Bracken, E. A. Rollo and J. A. Mohrbacher. *Operating a Hurst-type fast-neutron dosimeter in high gamma fields.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 10. (Okt.) S. 70—73. (Fort Worth, Texas, Gen. Dynamics Corp.) Bei Messungen mit Neutronendosimetern in der Nähe eines Reaktors ist das Meßgerät einer starken γ -Strahlung ausgesetzt. Um den Einfluß dieses γ -Untergrundes bei Zählrohrmessungen zu untersuchen, wurde ein mit Methan gefüllter Proportionalzähler mit einem Mantel aus Polyäthylen (Dosimeter für schnelle Neutronen) gleichzeitig der Strahlung einer γ -Quelle (1 bzw. 70 c Co⁶⁰) und der einer Po-Be-Neutronenquelle ausgesetzt. Gemessen wurde die Zählrate in Abhängigkeit von einem Diskriminatorenpotential für verschiedene Zählrohrspannungen und verschiedene γ -Intensitäten (0 bis 310 r/h). Es zeigt sich, daß im wesentlichen zwei Effekte eine Rolle spielen: Zufällige n- γ -Koinzidenzen bewirken eine Vergrößerung, Raumladungen eine Verkleinerung der durch Neutronen verursachten Impulse. Da beide Effekte einander entgegenwirken, läßt sich durch geeignete Wahl der Zählrohrspannung der Einfluß des γ -Untergrundes bei integralen Messungen oberhalb eines minimalen Diskriminatorenpotentials weitgehend eliminieren. Für die durch den γ -Untergrund beeinflußte und die nicht beeinflußte Impulshöhe ergibt sich ein linearer Zusammenhang.

U. Schulze.

2088 S. Davison, S. A. Goldblith and B. E. Proctor. *Glass dosimetry.* Nucleonics 14, 1956, Nr. 1, S. 34—39. (Jan.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Food Technol.) Ein mit Silber aktiviertes Phosphatglas wird auf die Verwendung als Dosimeter für hohe Strahlendosen untersucht. Hierzu wird das Glas einer Co⁶⁰- γ -Strahlenquelle von ca. 1,400 rep/min ausgesetzt und der Einfluß der Dosis auf das optische Absorptionsvermögen bei fünf verschiedenen Wellenlängen ermittelt. Die Einflüsse einer Nachbehandlung des bestrahlten Glases mit Wärme bei verschiedenen Temperaturen und der Lagerzeit werden in weiten Einzelheiten gemessen. Die Fehler der so vorgenommenen Dosisbestimmungen werden mit 3—5% angegeben. Danach wird die Verwendung als Dosimeter für β -Strahlen beschrieben. Zur experimentellen Untersuchung der Abhängigkeiten Dosis gegen

Absorberdicke und optische Dichte gegen Dosis bei nachträglicher Wärmebehandlung und verschiedenen Lagerzeiten werden 3 MeV-Elektronen einer mittleren Dosisleistung von $3,6 \cdot 10^6$ rep/min benutzt, die mit einem VAN DE GRAAFF-Beschleuniger hergestellt wurden. Leisinger.

2089 Heinz Vieten. *Über die Abhängigkeit der dargestellten Objektschicht von der Form der strahlenempfindlichen Bildschicht bei Schirmbild-Schichtaufnahmen.* Röntgenblätter 9, 1—11/47—52, 1956, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Düsseldorf, Med. Akad., Chir. Klinik, Röntgeninst.) Geometrische Überlegungen führen zu folgendem Ergebnis: Die Form der dargestellten Objektschicht wird durch die Form des (röntgenstrahlenempfindlichen) Bildschirmes der Schirmbildkamera oder Bildverstärkerröhre bestimmt. Es verhält sich bei gekrümmtem Bildschirm sein Krümmungsradius zu dem der Objektschicht wie der Abstand Brennfleck-Bildschirm zum Abstand Brennfleck-Objektschicht. Das ist bei manchen klinischen Untersuchungen zu berücksichtigen. Die Verwischung nicht scharf dargestellter Objektpunkte wird für einen gekrümmten Bildschirm mit zunehmendem Abstand vom Zentralstrahl größer. Dementsprechend nimmt die dargestellte Schichtdicke von der Filmmitte zur Peripherie hin ab, doch ist dieser letzte Einfluß praktisch bedeutungslos. Klett.

2090 A. Pfahnl. *Messung der Unschärfe von Röntgenfolien.* Röntgenblätter 9, 20—29, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Courbevoie, Frankreich, Massiot-Fluor S. A. R. L., Röntgenlab.) Aufnahmen eines Strichgitters, ohne und mit Verstärkerfolien hergestellt, werden photometriert und die Detailerkennbarkeit (als Schwärzungskontrast) für Einzelfolien und Folienpaare mit verschieden dicker Leuchtschicht untereinander verglichen und ihrer Leuchtintensität oder der erzielten Filmschwärzung gegenübergestellt. Die Methode soll zur Untersuchung und zum Vergleich handelsüblicher Folienpaare verwendet werden. Klett.

2091 D. Greene and F. W. Tranter. *Dosage data for 4000000 volt x rays.* Brit. J. Radiol. 29, 193—196, 1956, Nr. 340. (Apr.) (Manchester, Christie Hosp., M. R. C. Betatron Res. Unit.) Röntgenstrahlen der Quantenenergie von 4 MeV werden mit einem Linearbeschleuniger erzeugt. Die Dauer der Strahlenstöße beträgt $2 \mu\text{s}$, bei normalem Betrieb beträgt die Impulsfrequenz etwa 350 Impulse/sec. Der Brennfleck der Elektronen auf einem Gold-Target hat den Durchmesser von 6 mm. Das körperähnliche Phantom in dem die Dosisverteilung gemessen wird, beginnt in einem Abstand von 1 m vom Brennfleck. Eine gleichmäßige Intensitätsverteilung der einfallenden Strahlung über einen größeren Querschnitt wird durch ein konisches Filter erreicht, das unmittelbar vor dem Brennfleck angebracht ist. Durch geeignete, bewegliche Bleiblenden wird das Strahlenfeld begrenzt. Die Dosisverteilung in 1 m Abstand beträgt 120 bis 130 r/min. Die Tiefendosen werden bei Feldgrößen bis zu 400^2 und bis zu einer Phantomtiefe von 30 cm angegeben. Sie fallen je nach Feldgröße auf Werte von 10—20% der Oberflächendosis ab. Sommermeyer.

2092 D. E. A. Jones, C. Gregory and I. Birchall. *Dosage distribution in rotational cobalt 60 therapy.* Brit. J. Radiol. 29, 196—201, 1956, Nr. 340. (Apr.) (Northwood, Middlesex, Mount Vernon Hosp. a. Rad. Inst., Phys. Dep.) Von der „Atomic Energy of Canada“ wurde für therapeutische Zwecke das „Theratron“ entwickelt, eine Co^{60} -Quelle mit 1000 Curie Aktivität und dem dazugehörigen Bleischutz. Diese Bestrahlungseinheit kann relativ zum Patienten bewegt werden. Der Patient befindet sich etwa in 60 cm Abstand von der Strahlenquelle. Die Achse des Strahlenkegels ist bei der Bewegung der Strahlenquelle immer auf den

Krankheitsherd hin gerichtet; die Strahlenquelle wird auf einem Kreis um den Herd herumgeführt und die Strahlenachse führt außerdem Pendelungen um $\pm 20^\circ$ senkrecht zur Bewegungsebene aus. Die Dosisverteilungen, die sich bei dieser Bewegung der Strahlenquelle relativ zum Patienten erzielen lassen, werden berechnet und damit in Übereinstimmung experimentell bestimmt.

Sommermeyer.

2093 T. J. Tulley. *Wedge filters for use with a 100-Curie cobalt 60 teletherapy unit.* Brit. J. Radiol. **29**, 227—229, 1956, Nr. 340. (Apr.) (Hull, Roy. Infirmary, Radiotherapy Centre.) In England wird bei der therapeutischen Anwendung von Röntgen- und γ -Strahlen vielfach der Krankheitsherd aus zwei verschiedenen Richtungen bestrahlt und gleichzeitig die Dosisverteilung durch Anwendung keilförmiger Filter vor der Strahlenquelle moduliert. Durch geeignete Wahl der Filterform und geeignete Superposition der beiden Strahlenfelder (Wahl eines geeigneten Winkels zwischen den beiden Bestrahlungsrichtungen) kann man die Isodosenkurven weitgehend dem Krankheitsherd anpassen. In der vorliegenden Arbeit wird die Anwendung dieses Verfahrens bei einer Co^{60} -Bestrahlungseinheit mit 100 Curie-Aktivität besprochen, welche sich in 20 cm Abstand vom Krankheitsherd befindet.

Sommermeyer.

2094 George R. Merriam jr. *The effects of beta radiation on the eye.* Radiology **66**, 240—245, 1956, Nr. 2. (Febr.) (New York.) Das Fehlen einer einheitlichen Dosimetrie der Betastrahlen hat bei den therapeutischen Anwendungen zu einer Verwirrung geführt. Nebeneinander wurden mCurie-min, Grammsekunde und rep verwendet. Die Messung in rep beruht auf einer Messung der Ionenladung pro 0.001293 g Luft. Nach einem Überblick über die Anwendungen der Betastrahlentherapie in der Ophthalmologie wird davor gewarnt, besonders bei einigen Erkrankungen mit der Dosis über 5000 rep hinauszugehen. (Statt in rep wird heute in rad gemessen. D. Rf.)

R. Jaeger.

2095 C. N. Davies. *Radiation hazards in industry.* Atomics **6**, 37—39, 1955, Nr. 2. (Febr.) (London, Univ., Lond. School Hyg.)

Weidemann.

X. Astrophysik

2096 J. Rösch. *Fluctuations de température dans le tube d'une lunette astronomique.* J. Phys. Radium **16**, 54 S—56 S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (S. B.) (Obs. Pic du Midi.) Im Anschluß an frühere Untersuchungen (J. Phys. Radium **15**, 355, 1954) wird der Einfluß von Temperaturschwankungen an Hand der Wärmeleitungsgleichung für sinusförmige Störungen diskutiert. Für Luft, Wasserstoff, Helium und Argon als mögliche Füllgase werden die Strahlenableitung infolge Änderung des Brechungsindex durch den Temperaturgradienten berechnet und eine mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungen angegeben. Weidemann.

2097 A. N. Argue. *Photoelectric stellar photometry using an E. M. I. photomultiplier.* Proc. R. Irish Acad. (A) **55**, 417—432, 1953, Nr. 8. (Febr.) Beschreibung eines mit EMI-Vervielfächern, Galvanometer und Verstärker ausgestatteten Sternphotometers am 12 Zoll-Refraktor in Dunsink (Irland). Mitteilung der bei Laboratoriumsmessungen gewonnenen Erfahrungen über die elektrischen Eigenschaften des Vervielfächers und erste Ergebnisse einer Sternphotometrie.

Lamla.

2098 R. H. Hardie and H. L. Gielas. *A search for solar variation.* *Astrophys. J.* **122**, 460—465, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Lowell Obs.) Will man kleinste Helligkeits-schwankungen der Sonne messen, so ist es auch heute noch am vorteilhaftesten, nicht direkte Sonnenbeobachtungen anzustellen, die bekanntlich äußerst schwer mit der notwendigen Genauigkeit absolut zu kalibrieren sind, sondern das in den Planetenatmosphären reflektierte Licht zu benutzen. Die Kalibrierung kann dann über geeignete Hintergrundsterne erfolgen. Hierfür bieten sich vor allem Uranus und Neptun an, die im Gegensatz zu den inneren Planeten keine merklichen Schwankungen der Albedo zeigen. Vff. haben in diesem Sinne zwischen 1949 und 1954 Beobachtungen angestellt und gefunden, daß Helligkeitsschwankungen der Sonne größer als 0,004 äußerst unwahrscheinlich sind. Das benutzte Präzisionsverfahren wird ausführlich beschrieben und diskutiert. Oster.

2099 P. ten Bruggencate, R. Lütt-Kulka und H. H. Voigt. *Methodisches zur Berechnung von Fraunhoferlinien im Sonnenspektrum.* *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1955*, S. 43—69, Nr. 3. Im einzelnen wird die Methodik zur Berechnung der Zentrallinientiefe, der Linienkontur und der Äquivalentbreite erläutert und dabei gezeigt, wie man mittels der sogenannten Beitragskurven erkennen kann, in welchem Maße die einzelnen Photosphärenschichten an der Bildung spezieller Größen beteiligt sind. Unter der Voraussetzung nichtgrauen Strahlungsgleichgewichts ergibt sich aus den Wachstumskurven und der Mitte-Rand-Variation der Zentraltiefen und Äquivalentbreiten für neutrale Eisenlinien mit 4,4 eV Anregungsenergie, daß diese in höheren Schichten entstehen, in denen Temperaturinhomogenitäten, Abweichungen vom thermodynamischen Gleichgewicht und andere Effekte die Verhältnisse so beeinflussen können, daß die nicht sehr großen Abweichungen zwischen Beobachtungen und Theorie erklärliech werden. Der Verlauf der Mitte-Rand-Variation der starken Linien bestätigt den Temperaturabfall der äußeren Schichten. Aus der Wachstumskurve erhaltenen Vff. nach Anschluß relativier Oszillatorenstärken des National Bureau of Standards an absolute KINGS eine um einen Faktor zwei geringere Eisenhäufigkeit.

Weidemann.

2100 Romuald Zalubas. *An investigation of faint lines in the solar spectrum between 5000 Å and 6000 Å.* *Astrophys. J.* **123**, 544—548, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Washington, Georgetown Coll. Obs.) Die großen Fortschritte der letzten Jahre in der Herstellungstechnik leistungsfähiger Gitter ermöglichen es, über den bisher bekannten Bereich hinaus noch schwächere FRAUNHOFER-Linien auf der Sonne festzustellen. Es ist dabei wünschenswert, diese Untersuchungen möglichst mit verschiedenen optischen Einrichtungen durchzuführen, um die Realität der beobachteten Linien sicherzustellen und Verwechslungen mit Gittergeistern o. ä. zu vermeiden. Zu diesem Zweck wählte der Vf. den Bereich zwischen 5000 und 6000 Å im Sonnenspektrum als Testobjekt aus und vergleicht seine Ergebnisse mit den von JEWELL 1905 bearbeiteten besten Aufnahmen von ROWLAND, dem Utrechter Atlas von MINNAERT u. a. sowie der in Gang befindlichen zweiten Revision der ROWLAND-Tables (Mrs. MOORE-SITTERLY u. a.). Vf. benutzte jeweils drei Aufnahmen, die er am großen ROWLAND-Spektrographen des Georgetown Observatoriums bei einer Dispersion von 1,4 Å/mm in der zweiten Ordnung erhielt (Gitter mit 21000 Linien/inch). Die Genauigkeit der Wellenlängen liegt bei 0,01 Å. Er findet 4306 FRAUNHOFER-Linien, von denen 234 (fast alle ROWLAND-Intensität-3) in der zweiten Revision der ROWLAND-Tables, die selbst gegenüber der ersten 224 neue Linien feststellte, nicht enthalten sind. Lediglich 1,5% „neuer Linien“ mußten als nicht reell betrachtet werden.

Oster.

2101 Mahinder S. Uberoi. *On the solar granules.* *Astrophys. J.* **122**, 466—476, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Univ. Mich., Dep. Astronaut. Engng.) Vf. behandelt das

Problem, aus gemessenen Photometerkurven die wahre Intensitätsverteilung und die Durchmesser der Sonnengranulation zu bestimmen. Es wird eine Integralgleichung abgeleitet, welche die Bildunruhe durch Schlieren in der Erdatmosphäre und das endliche Auflösungsvermögen der Fernrohrapparatur berücksichtigt. Die Theorie wird auf Messungen von FRENKEL und SCHWARZSCHILD sowie des VI. am Sonnenturm des Mount Wilson Observatoriums angewandt. Oster.

2102 Robert R. McMath, Orren C. Mohler and A. Keith Pierce. *Doppler shifts in solar granules.* *Astrophys. J.* **122**, 565—566, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Pontiac, Univ. Mich., McMath-Hulbert Obs.) Die Note enthält die ersten photographischen Ergebnisse, die mit dem neuen Vakuum-Spektrographen des McMath-Hulbert-Observatoriums (vgl. nachst. Ref.) über FRAUNHOFER-Linien erhalten wurden. Zwei Positivvergrößerungen sowie die zugehörigen Photometerkurven zeigen als wichtigstes Ergebnis das „schartige“ Aussehen der solaren FRAUNHOFER-Linien, aber nicht der atmosphärischen Linien bei der benützten hohen Dispersion (7,92 mm/Å in der fünften Ordnung). Die daraus abgeleiteten DOPPLER-Verschiebungen entsprechen Vertikalgeschwindigkeiten von etwa 1 km/s, wie sie für die Granulation charakteristisch sind. Tatsächlich entsprechen die Durchmesser feinster bei optimalen Sichtverhältnissen erkennbarer Details etwa 1 bis 3'', wie man es für die Granulation erwartet. Daneben finden sich aber auch gleichsinnige DOPPLER-Verschiebungen über Bereiche von 5 bis 15''. Oster.

2103 Robert R. McMath. *Solar spectroscopy with a vacuum spectrograph.* *Astrophys. J.* **123**, 1—8, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Univ. Mich., McMath-Hulbert Obs.) Vf. beschreibt ausführlich den neuen Spektrographen für den Sonnenturm des McMath-Hulbert-Observatory, mit welchem der Sonnenphysik ein neues Präzisionsinstrument für Wellenlängenmessungen an FRAUNHOFER-Linien zur Verfügung steht. Ausschlaggebend hierfür ist die Qualität des Gitters mit einer Auflösung von 600 000 bei Beobachtung in der vierten bis sechsten Ordnung. Das zweite Ziel war, die Apparatur möglichst streulicht- und schlierenfrei zu bauen. Zu diesem Zweck wurde der ganze Spektrograph in einen Vakuumtank eingebaut (Länge ~20 m, Durchmesser 1 m) und auf 30 Torr ausgepumpt. Bei diesem Druck verschwinden, wie durch photographische Aufnahmen belegt ist, die Schlierensysteme im Innern des Spektrographen. Die Apparatur kann für photographische Aufnahmen ebenso wie für direkte photoelektrische Registrierungen benützt werden. Im zweiten Fall wird durch eine Differenz-Schaltung der Einfluß der wechselnden atmosphärischen Transparenz automatisch herauskorrigiert. Testaufnahmen zeigen das hohe Auflösungsvermögen, das bei optimal guten Sichtverhältnissen die DOPPLER-Verschiebungen in einzelnen Granulen sichtbar macht. Oster.

2104 Thomas L. Swihart. *Model atmospheres.* *Astrophys. J.* **123**, 139—142, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Es wird ein neues Verfahren zur Berechnung der Temperaturschichtung einer nichtgrauen Sternatmosphäre vorgeschlagen. Wie bei den von UNSÖLD und anderen Autoren vorgeschlagenen Methoden wird auch hier eine als Ausgangsnäherung benutzte Temperaturschichtung (bei SWIHART ist es die Schichtung der entsprechenden grauen Atmosphäre) so korrigiert, daß der Gesamtstrahlungsstrom möglichst konstant wird. Für die Tiefenabhängigkeit der Temperaturkorrektion wird als Ansatz eine Summe aus einer linearen Funktion und zwei Integralexponentialfunktionen benutzt (mit vier konstanten unbekannten Koeffizienten). Die Berechnung der Temperaturkorrektion aus der bekannten Strahlungsstromkorrektion geschieht dann durch Auflösung eines linearen Gleichungssystems. Das Verfahren setzt voraus, daß die Abweichungen von der grauen Atmosphäre nicht zu groß sind. Es wird auf die Atmosphären der Sonne und eines F5-Sternes angewandt. (Der Einfluß der Linienabsorption wird dabei vernachlässigt.)

K. H. Böhm.

2105 **Thomas L. Swihart.** *Model atmospheres and the solar continuum.* *Astrophys. J.* **123**, 143—150, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Unter Benutzung des vom Vf. abgeleiteten Sonnenmodells (vorst. Ref.) werden die Mitte-Randvariation des kontinuierlichen Sonnenspektrums und die monochromatischen Strahlungsströme neu berechnet. Der Vf. kommt zu dem Schluß, daß die Metallabsorptionskoeffizienten im Ultraviolett berücksichtigt werden müssen, um zu einer Übereinstimmung mit den Beobachtungen zu kommen.

K. H. Böhm.

2106 **G. Godoli.** *Numeri caratteristici dei flocculi d'idrogeno e di calcio e dei filamenti d'idrogeno per l'anno 1953.* *Ann. Geofis.* **7**, 135—139, 1954, Nr. 1. (Jan.) Angabe der Sonnenbeobachtungen des Astrophysikalischen Observatoriums Arcetri für jeden Tag des Jahres 1953 (5 Tabellen).

Wippermann.

2107 **James M. Parker.** *The rotational temperature of the lower solar chromosphere.* *Astrophys. J.* **121**, 731—738, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Washington, Carnegie Inst. Wash., Calif. Inst. Technol., Mount Wilson and Palomar Obs.) In der unteren Chromosphäre wird die Anregungstemperatur der Rotationsterme des C₂-Moleküls aus den Intensitäten der SWAN-Banden bestimmt. Die Spektren des Sonnenrandes (~ 500 km über der Photosphäre) wurden nur bei besten Luftverhältnissen am Mount-Wilson-Observatorium gewonnen (150'-Sonnenurm, ROWLAND-Gitter 0,53 Å/mm in der zweiten bzw. 0,35 Å/mm in der dritten Ordnung). Es ergab sich ein $T_{\text{rot}} = 4610^{\circ}\text{K} \pm 400^{\circ}$.

Traving.

2108 **R. G. Athay and D. H. Menzel.** *A model of the chromosphere from the helium and continuum emissions.* *Astrophys. J.* **123**, 285—298, 1956, Nr. 2. (März.) (High Altitude Obs.; Harvard Coll. Obs.) In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Sonnenfinsternis-Expedition des High-Altitude-Observatory nach Khartum 1952 für 6 HeI-Singulett-Linien, 7 HeI-Triplett-Linien und HeII 4686 zusammengestellt und der Versuch gemacht, ein mit den früher publizierten Daten über die BALMER-Emission konsistentes Chromosphärenmodell abzuleiten. Die Messungen schließen zum ersten Mal alle im sichtbaren Spektralbereich liegenden Linien über den weiten Höhenbereich von 500 bis 6000 km über der Photosphäre in der üblichen Skala ein und bestätigen die niedere Anregungstemperatur der HeI-Triplettlinien ($\sim 6000^{\circ}$) sowie die hohe Anregungstemperatur der HeI-Singulettlinien ($\sim 20\,000^{\circ}$). Die Höhe der maximalen Emission liegt bei 1100 km über der Photosphäre. Vff. verifizieren zunächst, daß man diesen Messungen durch ein homogenes Modell der Chromosphäre nicht gerecht wird und schlagen dann vor, die Chromosphäre abwechselnd in heiße und kühle „Säulen“ einzuteilen, wobei die kühlen den in H α beobachteten „Spicules“ gleichzusetzen sind. In den heißen Elementen soll die Elektronentemperatur von $\sim 19\,000^{\circ}$ in 1500 km Höhe auf $100\,000^{\circ}$ in 4500 km Höhe ansteigen, in den kühlen Elementen von 6300° auf $19\,000^{\circ}$ in den entsprechenden Höhen, während die Elektronendichte in den kühlen Elementen etwas langsamer nach außen abfällt, als in den heißen. Schließlich werden die verschiedenen beobachteten Anregungstemperaturen von HeI und das mögliche Verhalten von HeII diskutiert.

Oster.

2109 **R. G. Athay and R. N. Thomas.** *Temperature gradients in the chromosphere.* *Astrophys. J.* **123**, 299—308, 1956, Nr. 2. (März.) (High Altitude Obs.; Harvard Coll. Obs.) Das Modell der Sonnenchromosphäre, das Vff. aus den Ergebnissen der Sonnenfinsternis-Expedition des High-Altitude-Observatoriums nach Khartum 1952 abgeleitet haben, wird auf seine „thermische Stabilität“ untersucht.

Ein Modell soll thermisch stabil sein, wenn eine Erhöhung der Elektronentemperatur eine Erhöhung der Ausstrahlung zur Folge hat, instabil, wenn aus der Erhöhung der Elektronentemperatur eine Erniedrigung der Abstrahlung resultiert. Es ergibt sich, daß in der unteren Chromosphäre das Modell stabil ist, solange der Wasserstoff weitgehend neutral bleibt. In den Höhen, wo die Wasserstoff-Ionisation einsetzt, soll die Temperatur ziemlich abrupt auf $\sim 20000^\circ$ ansteigen, auf welchem Niveau dann durch die Emission von HeII wieder ein stabiler Bereich geschaffen wird. Wo schließlich auch das Helium weitgehend ionisiert ist, wird wieder Instabilität erreicht, und die Elektronentemperatur steigt bis auf die Werte in der Korona ($\sim 10^6^\circ$) an. Hier kommt dann die Abstrahlung im wesentlichen durch Frei-Frei-Strahlung der Elektronen in den Kernfeldern der Ionen zustande. Es ergibt sich daraus für das Modell ein „Plateau-artiges“ Aussehen, das mit den zitierten Beobachtungen nicht im Widerspruch steht.

Oster.

2110 R. G. Athay and R. N. Thomas. *Some characteristics of a chromospheric model.* *Astrophys. J.* **123**, 309—319, 1956, Nr. 2. (März.) (High Altitude Obs.; Harvard Coll. Obs.) Vff. diskutieren an Hand ihrer früher publizierten Interpretationen der Flashspektren die allgemeinen Bedingungen, denen ein Modell der Sonnenchromosphäre genügen muß. Sie vergleichen zunächst die bisher photometrisch gemessenen Stärken der FLASH-Emissionen bei verschiedenen Phasen des Sonnenfleckencyklus. Sodann werden einige thermodynamische Gesichtspunkte behandelt und ausführlich diskutiert, warum die auf $\text{H}\alpha$ -Aufnahmen sichtbaren „Spicules“, die Feinstrukturen der Sonnenchromosphäre, eine niedrigere Elektronentemperatur haben müssen, als die sie umgebenden offenbar koronaähnlichen Gebiete.

Oster.

2111 Jan Mergenthaler i Jana Paciorek. *On the correlation between chromospheric flares and the magnetic fields of sunspots.* *Zeszyty Naukowe Uniwers. Wrocławski im. Bolesława Bieruta (poln.) (B)* 1596, S. 187—192, Nr. 1. (Orig. poln. m. engl. u. russ. Zfg.) Die Zahl der Eruptionen pro Fleckengruppe mit bestimmtem Magnetfeld war im 17. Aktivitätszyklus größer als im 18. Die geringe Zahl von Eruptionen und die schwache Sonnenaktivität des letzten Zyklus trotz großer WOLF-Zahlen steht damit in Übereinstimmung. Das Eruptionsmaximum bei der magnetischen Feldstärke $H = 2400$ Oerstedt könnte seine Ursache in einer Temperaturinversion in der Schicht der Chromosphäre haben, in der gemäß GIOVANELLIS Theorie der magnetisch neutrale Bezirk liegt. Eine ähnliche Ursache könnte die Eruptionszahl des 18. Zyklus herabgedrückt haben, falls das allgemeine Magnetfeld mit einer mehr als elfjährigen Periode variabel ist. (Zfg.)

Weidemann.

2112 Anarzej Pawlikowski. *On Fesenkov's hypothesis of the origin of planetoids.* *Uniwers. Wrocławski im. Bolesława Bieruta (poln.) (B)* 1956, S. 193—202, Nr. 1. (Orig. poln. m. engl. u. russ. Zfg.) Nach der FESENKOVschen Hypothese sollte die Verkleinerung der spezifischen Wärmen mit Verminderung des Druckes in hohen Druckbereichen die Ursache für die Entstehung der kleinen Planeten sein. Um diese Annahme zu verifizieren, wird für einige Drücke nahe 10^6 Atm die spezifische Wärme auf der Basis des THOMAS-FERMI-Modells berechnet. Temperaturinflüsse werden gemäß der MARSHAK-BETHESCHEN Theorie als kleine Störungen behandelt. Die Totalenergie eines Atomes wird berechnet, und nach Anpassung der numerischen Lösungen der Gleichungen auf den hohen Druckbereich die spezifische Wärme bestimmt. Im Gegensatz zur FESENKOV-Hypothese ergibt sich ein Anwachsen derselben mit Verminderung des Drucks.

Weidemann.

2113 Gerard P. Kuiper. *The lunar surface — further comments.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **41**, 820—823, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Yerkes Obs.) Entgegnung des Vf. auf einen Artikel von UREY (Proc. nat. Acad. Sci. Wash. **41**, 423—427, Nr. 7), in dem dieser kritisch zu einer Arbeit des Vf. über den Ursprung der Oberflächengebilde des Mondes (Maare, Krater, Rillen, Gebirge) Stellung nimmt (Proc. nat. Acad. Sci. Wash. **40**, 1096, 1954).
Lamla.

2114 Bertram Donn and Harold C. Urey. *On the mechanism of comet outbursts and the chemical composition of comets.* Astrophys. J. **123**, 339—342, 1956, Nr. 2. (März.) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Vff. machen für die an Kometen beobachteten plötzlichen Gasausbrüche aktive Radikale (z. B. OH, CH, NH) und unstabile Moleküle verantwortlich, die, wie Laboratoriumsversuche zeigen, bereits bei niedrigen Temperaturen unter explosiven Erscheinungen zerfallen. Als mögliche Auslösungs faktoren werden die von der Sonne stammenden Partikelstrahlen, die die Kometenköpfe u. U. treffen und dort diese Prozesse auslösen können, in Betracht gezogen. Auf die Beobachtung dieser Explosionserscheinungen wird hingewiesen.
Lamla.

2115 D. W. R. McKinley. *Radar-echo duration and height of a Perseid meteor.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 76—82, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun.) Vf. berichtet über eine ungewöhnliche Radar-Beobachtung eines größeren Meteors aus den Perseiden am 12. 8. 1948 um 18 h 44 min 5 s. Die Bahnspur dieses Meteors war 549 s lang zu beobachten und konnte außerdem von drei Stationen mit großer Genauigkeit vermessen werden, da die Blitze eines gleichzeitig stattfindenden Gewitters für äußerst genaue Zeitmarken auf allen drei Registrierungen sorgten: Das eindringende Meteor besaß zwischen 2,9 und 3,9 s nach dem Einsetzen der ersten Echos eine Geschwindigkeit von 60 km/s und hernach 55 km/s. Die negative Beschleunigung konnte so mit etwa 5 km/s² angegeben werden. Die in Abständen von einer Minute durchgeführte Messung des Kernstückes der Bahnspur ergab als mittlere Höhe 91 km und als nach Osten gerichtete Driftgeschwindigkeit 119 m/s. Neben den Hauptechos wurden auch noch diffuse Echos größerer Laufzeiten beobachtet. In der ausführlichen Diskussion konnte Vf. nicht entscheiden, ob diese durch Meteorionisierung in 130—160 km Höhe oder durch Bodenstreuung mit neuerlicher Reflexion an der Bahnspur verursacht werden.
W. Becker.

2116 Giovanni Boato. *Meaning of deuterium abundance in meteorites.* Nature, Lond. **177**, 424—425, 1956, Nr. 4505. (3. März.) (Genova, Univ., Ist. Fis.) Vf. setzt sich kritisch mit einer Arbeit von EDWARDS (Ber. **35**, 1482, 1956) auseinander. Im Gegensatz zu EDWARDS wird wegen unserer Unkenntnis über die Herkunft der Meteoriten und wegen der geringen Zahl bisher vorgenommener Deuterium-Analysen eine verschiedene Bewertung der D/H-Bestimmungen in Eisenmeteoriten und Kohlechondriten abgelehnt. Da bei den erstgenannten gasförmiger Wasserstoff, bei den letzteren Wasserstoffverbindungen maßgebend sind, und die chemischen Einflüsse nicht genügend bekannt sind, dürfen zur Zeit noch keine Rückschlüsse auf die kosmische Häufigkeit des Deuteriums gezogen werden.
Weidemann.

2117 Jean I. F. King. *Radiative equilibrium of a line-absorbing atmosphere.* I. Astrophys. J. **121**, 711—719, 1955, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Air Res. Dev. Command.) Nach der erweiterten WICK-CHANDRASEKARSCHEN Methode der diskreten Ordinaten wird die Temperaturschichtung in einer nichtgrauen Sternatmosphäre berechnet. Der sehr speziell gewählte Frequenzverlauf des Absorptionskoeffizienten entspricht einer periodischen Folge von Absorptionslinien. Die Abweichungen von grauen Fall, dargestellt durch einen einzigen Parameter, werden variiert.
Traving.

2118 **Geoffrey Keller and Roland E. Meyerott.** *A table of the radiative opacities of a number of gas mixtures.* *Astrophys. J.* **122**, 32—42, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Perkins Obs., Argonne Nat. Lab.) Der ROSELANDSche Mittelwert des Absorptionskoeffizienten wurde für den Temperaturbereich 10^6 bis $2 \cdot 10^7$ und für Dichten wie sie im Sterninneren auftreten, neu berechnet. Die Rechnung wurde für 13 verschiedene Elementmischungen durchgeführt. Der Einfluß der Abschirmung durch Elektronen und der Einfluß der Druckionisation auf die Besetzungszahlen wurde bei der Berechnung der gebunden-frei-Übergänge nach einer früher von den Vif. angegebenen Methode berücksichtigt (Argonne National Laboratory Reports ANL 4771 und ANL 4856). Die Ergebnisse sind in Form von Tabellen gegeben.

K. H. Böhm.

2119 **I. W. Busbridge.** *On the X- and Y-functions of S. Chandrasekhar.* *Astrophys. J.* **122**, 327—348, 1955, Nr. 2. (Sept.) (Oxford, St. Hugh's Coll.) Es wird die Existenz der CHANDRASEKHARSchen X- und Y-Funktionen für große optische Tiefen τ nachgewiesen, indem gezeigt wird, daß die NEUMANNschen Reihen für $X + Y$ bzw. $X - Y$ konvergieren.

Traving.

2120 **L. G. Henyey and William Grasberger.** *Near thermodynamic equilibrium. II.* *Astrophys. J.* **122**, 498—507, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Berkeley, Univ., Calif., Berkeley Astron. Dep.) HENYEYS Untersuchungen (Astrophys. J. **103**, 332, 1946) über Abweichungen erster Ordnung vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht in einer Sternatmosphäre, die sich im Strahlungsgleichgewicht befindet, werden in folgender Weise erweitert: die Druckverbreiterung der Terme wird berücksichtigt. Der Einfluß der „Verteilung“ (redistribution) der Atome über einen druckverbreiterten Zustand auf das stationäre Gleichgewicht wird untersucht. — Die Abweichungen erster Ordnung vom lokalen thermischen Gleichgewicht lassen den üblichen Ausdruck für den Strahlungsstrom ungeändert.

K. H. Böhm.

2121 **P. H. Roberts.** *The equilibrium of magnetic stars.* *Astrophys. J.* **122**, 508 bis 512, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Yerkes Obs.) Es wird das mechanische Gleichgewicht einer inkompressiblen leitenden Flüssigkeitsmasse in einem Magnetfeld untersucht. Unter der Annahme von Achsensymmetrie und einigen Vereinfachungen kann die Form der freien Oberfläche des so approximierten Sternes berechnet werden. In erster Näherung ergibt sich ein abgeplattetes Sphäroid (FERRARO). Höhere Näherungen werden angegeben.

Traving.

2122 **Rupert Wildt.** *Radiative transfer and thermodynamics.* *Astrophys. J.* **123**, 107—116, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Yale Univ. Obs.) Es werden die Vernachlässigungen erörtert, die bei der Anwendung des KIRCHHOFFSchen Satzes auf den Zustand stationärer Abweichung vom thermischen Gleichgewicht in Sternatmosphären entstehen. Aus der Häufigkeit der einzelnen Elementarprozesse (Absorption und Emission) wird ein Ausdruck für die Ergiebigkeit im Nichtgleichgewichtsfall abgeleitet. Er ist allerdings wegen unserer Unkenntnis der eingehenden Daten praktisch nicht anwendbar. Der KIRCHHOFFSche Satz wird in keiner Näherung erfüllt. Betrachtungen über Entropieerzeugung und Entropietransport geben interessante Aufschlüsse, lassen aber keinen in der Praxis gangbaren Weg zur Anwendung der Nichtgleichgewichtsthermodynamik auf das Strahlungsfeld in Sternatmosphären erkennen.

Traving.

2123 **Thomas L. Swibart.** *Model atmospheres with high hydrogen-metal ratio.* *Astrophys. J.* **123**, 151—153, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Strahlungsgleichgewichtsmodelle für eine G2- und eine F5-Sternatmosphäre werden unter der Annahme berechnet, daß das Häufigkeitsverhältnis von Wasserstoff zu den

Metallen (a) $10^{3.8}$ und (b) 10^8 ist. Es zeigt sich, daß das kontinuierliche Spektrum ziemlich unempfindlich gegen solche Änderungen der Metallhäufigkeit ist.

K. H. Böhm.

2124 **Eugene P. Gross and Sigi Ziering.** *Theory of transfer processes.* *Astrophys. J.* **123**, 343—352, 1956, Nr. 2. (März.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Die Lösungen des Problems des Strahlungstransportes bzw. der Neutronendiffusion sind den Randbedingungen (verschwindende Einstrahlung aus dem oberen Halbraum, also Diskontinuität der Intensität für streifenden Einfall $\vartheta = \pi/2$) nur schlecht angepaßt, wenn die Strahlungsintensität $I(\tau, \mu)$ ($\mu = \cos\vartheta$) nach orthogonalen Funktionen im Bereich $-1 < \mu < +1$ entwickelt wird. Die Lösungen konvergieren entsprechend langsam. Wie am Beispiel einer streuenden Atmosphäre (isotrope Streuung bzw. RAYLEIGHSches Streugesetz) gezeigt wird, ist es viel zweckmäßiger $I(\tau, \mu)$ jeweils getrennt in den halben Bereichen $0 < \mu < +1$ und $-1 < \mu < 0$ zu entwickeln.

Traving.

2125 **Peter Naur.** *Stellar models, based on the proton-proton reaction.* K. Danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) **30**, 1956, Nr. 16. S. 1—49. Vf. untersucht, wie bei einem Energieerzeugungsgesetz der Form $\epsilon = \epsilon_0 T^4$ sich die Sterneigenschaften mit dem Opazitätsgesetz ändern. Zu diesem Zweck werden mittels der Methode der Homologie-Transformationen und Homologie-Invarianten für zwanzig verschiedene Formen des Opazitätsgesetzes Modelle gerechnet und für elf davon in Tabellen dargestellt. Diese werden zur Konstruktion eines HERTZ-SPRUNG-RUSSELL-Diagramms für Sterne, die ganz aus Wasserstoff und Helium bestehen, benutzt. Die Rechnungen wurden mit Hilfe von elektronischen Lochkartenmaschinen durchgeführt.

Weidemann.

2126 **Harlow Shapley.** *The Magellanic Clouds. XVI. Infrared stars and stellar evolution.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **41**, 824—828, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Harvard Coll. Obs.) Nach kurzer Diskussion darüber, inwieweit an einzelnen Sternen Veränderungen beobachtet werden können, deren Ursache in der zeitlichen Sternentwicklung zu suchen ist, werden Koordinaten und Infrarot-Farbenindizes von sehr roten Sternen in den MAGELLANSchen Wolken mitgeteilt. Von diesen Sternen vermutet Vf., daß sie relativ jung sind und sich im verhältnismäßig frühen Stadium ihrer Entwicklung aus Globulen zu relativ stabilen Systemen befinden, so daß zu erwarten ist, daß durch die geplanten Beobachtungen über einen Zeitraum von fünfzig Jahren Veränderungen in ihren Helligkeiten und Farben auftreten werden.

Lamla.

2127 **E. Margaret Burbidge and G. R. Burbidge.** *Relative abundances and atmospheric conditions in the magnetic star HD 133029.* *Astrophys. J.* **122**, 396—408, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Cambridge.) Dieser spektrophotometrischen Untersuchung des als AOp klassifizierten, magnetischen Sternes liegen neu mit dem McDonald-Coudé-Spektrographen (Dispersion 18 Å/mm) aufgenommene Spektren zugrunde. Tabellen mit Äquivalentbreiten werden angegeben. Eine einfache Wachstumskurvenanalyse ergibt, daß — verglichen mit einem normalen A-Stern — Si, Cr, Sr, Zr um Faktoren 16 bis 38 zu häufig, La und die Seltenen Erden um einen mittleren Faktor 390 zu häufig sind, während Ca um einen Faktor 20 zu selten ist.

K. H. Böhm.

2128 **Frank N. Edmonds jr.** *The Debye-Hückel effect and statistical theories for collision broadening.* *Astrophys. J.* **123**, 95—106, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Austin, Univ. Texas, Dep. Math. Astron.) Nachdem in letzter Zeit von KOLB und anderen Einwände gegen HOLTMARKS statistische Theorie der Linienverbreiterung ausgesprochen wurden, wird hier der Versuch gemacht, die Diskrepanzen durch Berücksichtigung des DEBYE-HÜCKEL-Effekts zu verringern, d. h. der Tendenz

geladener Teilchen, sich mit Teilchen entgegengesetzten Ladungsvorzeichens zu umgeben. Es wird gezeigt, daß die von DEBYE und HÜCKEL auf Elektrolyte zugeschnittene Theorie auch auf die Verhältnisse in Sternatmosphären anwendbar ist, und dann festgestellt, daß die Korrekturen, welche an der statistischen Theorie für den linearen oder quadratischen STARK-Effekt auf Grund des DEBYE-HÜCKEL-Effekts anzubringen wären, sehr klein und auf die äußersten Linienflügel beschränkt sind. Schließlich werden die Rechnungen dazu benutzt, den mittleren Abstand eines geladenen Teilchens von seinen nächsten Nachbarn zu bestimmen.

Oster.

2129 Erika Böhm-Vitense and Otto Struve. *The widths of the lines of Fe, Si, O, and N in the spectrum of gamma Pegasi.* *Astrophys. J.* **123**, 228—230, 1956, Nr. 2. (März.) (Berkeley, Univ. Calif., Berkeley Astron. Dep.) Einige Linien des N II, O II und Si II im Spektrum von γ Pegasi sind stärker verbreitert als man es nach unseren heutigen theoretischen Vorstellungen erwarten sollte. Eine Liste dieser Linien wird gegeben.

K. H. Böhm.

2130 John Nazarian Pike. *On the apsidal motion of stars with constant opacity.* *Astrophys. J.* **122**, 202—205, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Rochester, Univ., Inst. Opt.) Es wird eine Potenzreihenentwicklung für die Lösung von RADAUS Differentialgleichung angegeben für den Fall, daß die Opazität konstant ist. Daraus berechnet sich in bekannter Weise die Bewegung der Apsidenlinie eines engen Doppelsternes.

K. H. Böhm.

2131 G. P. Kuiper and Jeannette R. Johnson. *Dimensions of contact surfaces in close binaries.* *Astrophys. J.* **123**, 90—94, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Yerkes Obs.) Vff. geben detaillierte Rechnungen über die Gestalt der sogenannten Contact Surfaces bei engen Doppelsternen an, d. h. der Äquipotentialflächen durch die Punkte, welche den LAGRANGE-Punkten beim Problème Restreint des Dreikörper-Problems entsprechen. Die Rechnungen sind für die Theorie der Doppelsterne sowie der Satellitenbildung gedacht und geben die Daten der Flächen für eine Reihe von Massenverhältnissen der beiden Doppelsternkomponenten an.

Oster.

2132 Harlow Shapley and Virginia McKibben Nail. *Magellanic Clouds. XVII. Seven notes on the cepheid variables.* *Proc. nat. Acad. Sci., Wash.* **41**, 829—836 1955, Nr. 11. (Nov.) (Harvard Coll. Obs.) Mitteilung der Ergebnisse von Beobachtungen an Cepheiden-Veränderlichen in beiden MAGELLANSCHEN Wolken: Mittlere Helligkeit, Amplituden und Perioden von 15 neuen Cepheiden in der Kleinen bzw. 178 in der Großen MAGELLANSCHEN Wolke. Angabe der Bibliographie über die Perioden der bisher bekannten Cepheiden in beiden Wolken. Mitteilung von Helligkeits-Amplituden neuer Cepheiden ($1^m5 \geq m \geq 0^m5$). Untersuchungsergebnisse über die räumliche Verteilung der Cepheiden. Eine vergleichende Statistik der über 3000 gefundenen Variablen mit mittleren Amplituden von 0.5 Größenklassen und scheinbaren Helligkeiten bis etwa 18. Größe zeigt, daß ein auffallender Unterschied zwischen beiden Wolken besteht: In der Kleinen Wolke überwiegen die Cepheiden mit Perioden von 4 Tagen, in der Großen Wolke dagegen die mit Perioden zwischen 3 und 5 Tagen.

Lamla.

2133 Jana Paciorek. *On the correlation between the asymmetry of lightcurves of galactic cepheids and the distance from the galactic center.* *Zeszyty Naukowe Uniwers. Wrocławski im. Bolesława Bieruta (poln.) (B) 1956, S. 181—186, Nr. 1.* (Orig. poln. m. engl. u. russ. Zsfg.) Die Asymmetrie ε und die Periode P der galaktischen Cepheiden sind korreliert mit dem Abstand R vom galaktischen Zentrum gemäß $\varepsilon = 0,464 - 0,016 R$; $P = 15^d \cdot 16 - 0,86 R$. Zwischen Asymmetrie und Periode besteht die Beziehung $P = 0,91 + 19,62 \varepsilon$.

Weidemann.

2134 William Liller. *The photoelectric photometry of planetary nebulae.* *Astrophys. J.* **122**, 240—255, 1955, Nr. 2. (Sept.) (Ann Arbor. Univ. Mich., Obs.) Die Flächenhelligkeiten von 14 planetarischen Nebeln werden mit einem Photomultiplier mit vorgeschaltetem Interferenzfilter von 35 Å Halbwertsbreite und maximaler Durchlässigkeit von 81% bei λ 4985 Å gemessen. Damit wird das Leuchten der Nebel in den [OIII]-Linien λ 4959 und 5007 Å erfaßt. Um die Flächenhelligkeit in absolute Einheiten ($\text{erg cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$) überführen zu können und um die Farbtemperatur der Zentralsterne neu zu bestimmen, werden die gemessenen Intensitäten in den zwei Spektralbereichen um λ 4200 Å und λ 5400 Å an 13 Vergleichssterne angeschlossen.

Traving.

2135 J. P. Wild and J. A. Roberts. *The spectrum of radio-star scintillations and the nature of irregularities in the ionosphere.* *J. atmos. terr. Phys.* **8**, 55—75, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Australia, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Vff. registrierten von September 1952 bis Februar 1955 in Dapto (Australien) täglich 2 h während des Durchgangs des hellen Radiosternes Cygnus in einer Höhe von $14,5 \pm 0,5$ ° abwechselnd in Intervallen von je $1/8$ s Dauer: (a) durch Hellsteuerung des Kathodenstrahles einer BRAUNSchen Röhre die Intensitätsverteilung im Spektrum des Sternes zwischen 40 und 70 MHz, (b) mit Hilfe eines Durchdrehinterferometers für denselben Frequenzhub die scheinbare Positionsänderung des Sternes, (c) durch amplitudenproportionale Auslenkung des Kathodenstrahles einer weiteren BRAUNSchen Röhre den Feldstärkeverlauf an drei Beobachtungspunkten auf 45 MHz, nachdem sich herausgestellt hatte, daß die zeitliche Versetzung der 3 Registrierungen frequenzabhängig war. Deutung: Das Flimmern des Radiosternes wird während der Nachtstunden (Maximum um Mitternacht) vorwiegend durch größere Störstellen in der F-Schicht (seitliche Ausdehnung 1—6 km, gegenseitiger Abstand 3—10 km), und während der Tagesstunden (schwaches Maximum um Ortsmittag) vielleicht durch größere Elektronenwolken der sporadischen E-Schicht (Durchmesser 2—9 km, gegenseitiger Abstand 5—20 km) verursacht. Das Feldstärkeinterferenzbild dieser Störstellen besitzt am Boden sehr häufig eine ellipsenähnliche, langgestreckte Gestalt (Achsenverhältnis 3 oder 4 zu 1), die aber nur im Winter eine gewisse N-S-Orientierung erkennen läßt. Die Störstellen selbst muß man sich im allgemeinen im ganzen Frequenzbereich als schwach sammelnde Linsen (Intensitätsverhältnis Maximum zu Durchschnittswert zwei selten größer als fünf) vorstellen. Nicht selten wirkt die Gesamtionosphäre noch wie ein schwach brechendes Prisma. Weniger häufig ist ein wechselnder Aufbau der Ionosphäre in der Horizontalen. Vff. konnten das Vorhandensein von horizontalen Winden in der Ionosphäre bestätigen, sie konnten aber keinen täglichen Gang in ihren Werten erkennen. Die nächtlichen Beobachtungen der Wintermonate ergaben als Zugrichtung $W \rightarrow O$ und als mittlere Eigengeschwindigkeit 20 m/s. Völlig uneinheitlich waren die Tageswerte der Sommermonate. Auf die Unsicherheit dieser Angaben weisen Vff. hin, da das Interferenzbild am Boden keine lineare streifenförmige sondern stets eine krummlinige Struktur aufwies.

W. Becker.

2136 B. Y. Mills, A. G. Little and K. V. Sheridan. *Absorption of 3.5-m. radiation in the optical emission nebula, NGC 6357.* *Nature, Lond.* **177**, 178, 1956, Nr. 4500. (28. Jan.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys) Mit der 1500 ft MILLS-Kreuzantenne (Halbwertsbreite 50°) in Sydney wurde der optische Emissionsnebel NGC 6357 bei 3,5 m Wellenlänge in Absorption beobachtet. Der Nebel liegt im Sternbild Scorpions (RA = 17h 18,4m, Dekl. = $-34^\circ 03'$ (1900)). Seine optische Ausdehnung ist $63' \cdot 43'$. Die Strahlungstemperatur der 3,5 m Strahlung wurde an der Position des Nebels zu 7800°K , in der Umgebung zu 8800°K ermittelt. Unter Hinzuziehung optischer Daten über Ausdehnung und Distanz des Nebels ergibt sich eine Elektronentemperatur des Nebelplasmas von 6500°K . Priester.

2137 **H. L. Johnson and W. W. Morgan.** *Some evidence for a regional variation in the law of interstellar reddening.* *Astrophys. J.* **122**, 142—145, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Lowell Obs.; Yerkes Obs.) Die Ultraviolett-Absorption der interstellaren Materie wirkt sich naturgemäß am stärksten bei den frühen Spektralklassen aus. Aus Messungen der Rotfärbung von O- und B-Sternen kann man daher wichtige Informationen über die Verteilung der absorbierenden Materie erhalten. Nachdem in den letzten Jahren hierfür genauere photoelektrische Methoden entwickelt wurden, sollten auch die Eichgrößen neu bestimmt werden. Hierbei treten Diskrepanzen auf, vor allem, wenn man die Daten für die Sterne aus dem Cygnus-Gebiet mit solchen aus anderen Gegenden der Milchstraße vergleicht. Neue photoelektrische Messungen am LOWELL-Observatory legen nun nahe, daß für die O-Sterne im Cygnus ein etwas anderes Gesetz der interstellaren Verfärbung gilt, als für die Sterne etwa im Cepheus und Monoceros, in der Weise, daß dort die Ultraviolett-Absorption relativ zu den größeren Wellenlängen verstärkt wird. Eine mögliche Erklärung hierfür ist die Tatsache, daß die Wolken interstellarer Materie im Cygnus von den beobachteten Sternen weiter entfernt sind, als in den anderen Gegenden der Milchstraße.

Oster.

2138 **Andrew McKellar and E. H. Richardson.** *Identification of the $\lambda 3143$ interstellar line.* *Astrophys. J.* **122**, 196, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Victoria, B. C., Dominion Astrophys. Obs.) Die von SPITZER und FIELD im Spektrum des ζ Persei beobachtete schwache Linie bei $\lambda 3143,22$ wird als $^2\Sigma^+ - ^2\Pi$ -Übergang des CH-Moleküls identifiziert. Hierfür spricht die Tatsache, daß $\lambda 3143$ nach Laboratoriumsmessungen nahezu der stärkste Übergang vom untersten Niveau des Grundzustandes des CH-Moleküls ist. Die Vff. geben weitere CH-Linien an, welche bei Benützung größerer Dispersion beobachtbar sein müßten. Den mit dem neuen Spektrographen des Victoria-Observatoriums in dieser Richtung begonnenen Versuchen war bisher wegen der erreichbaren nur geringen Dispersion noch kein voller Erfolg beschieden.

Oster.

2139 **Harlow Shapley and Jacqueline Sweeney.** *Galactic and extragalactic studies. XXIII. Opacity of the southern Milky Way dust clouds.* *Proc. nat. Acad. Sci., Wash.* **41**, 837—842, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Harvard Coll. Obs.) Ausdehnung der von HUBBLE und in neuerer Zeit am Lick-Observatorium durchgeföhrten Nebelzählungen in niedrigen galaktischen Breiten des Nordhimmels auf die des Südhimmels zur Ermittlung der allgemeinen Absorptionszone in der Milchstraßen-ebene. Das Ergebnis wird in zwei graphischen Darstellungen wiedergegeben. Grundlage der Nebelzählungen sind die in Südafrika (Boyden-Station) gewonnenen Aufnahmen mit dem BRUCE-Teleskop.

La mla.

2140 **S. N. Millford.** *Observable tests on the nature of the cosmological red shift.* *Astrophys. J.* **122**, 13—23, 1955, Nr. 1. (Juli.) (Brooklyn, N. Y., St. John's Univ., Dep. Phys.) Zur Prüfung der kosmologischen Theorien und zur Untersuchung der Natur der Rotverschiebung der Spektrallinien in den Spektren ferner Galaxien, kann die Messung der Zeitdilatation für bekannte periodische oder aperiodische Vorgänge in diesen Spiralnebeln herangezogen werden. Es wird vorgeschlagen, die statistische Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Supernovae zu benutzen ebenso wie die zeitlichen Gradienten ihrer Lichtkurven. Dieses wäre mit den heutigen Instrumenten möglich, nicht dagegen — wegen der zu geringen Leuchtkraft — die naheliegende Benutzung der Perioden-Helligkeitsbeziehung der Cepheiden.

Traving.

2141 **D. W. Sciama.** *On the formation of galaxies in a steady state universe.* *Mon. Not. R. astr. Soc.* **115**, 3—44, 1955, Nr. 1. (Cambridge, Trinity Coll.) Vf. kann die mittleren beobachtbaren Eigenschaften eines Systems von Galaxien in einem

sich ausbreitenden und stabilen Universum, wie z. B. mittlere Masse einer Galaxis, Größe, Verteilung, Tendenz zur Haufenbildung usw., theoretisch erklären, indem er vom kosmologischen Modell des sich im Gleichgewichtszustand befindenden Universums von BONDI, GOLD und HOYLE ausgeht. Durch Inhomogenitäten des Gravitationsfeldes der bereits im Universum vorhandenen Galaxien werden Dichtekonzentrationen des interstellaren Gases hervorgerufen, die Anlaß zur Bildung einer neuen Galaxis geben können. Die Angabe der mittleren Eigenarten des gesamten Systems gelingt infolge der Zeitunabhängigkeit dieser Größen ohne zusätzliche Annahmen, so daß die bekannten allgemeinen physikalischen Gesetze und die Naturkonstanten mit Hilfe des Gleichgewichtsmodells die tatsächliche Verteilung der Materie im Universum voll beschreiben.

Lamla.

2142 Allan R. Sandage. *Axial rotation and stellar evolution.* *Astrophys. J.* **122**, 263—270, 1955, Nr. 2. (Sept.) (Washington, Carnegie Inst. Wash., Calif. Inst. Technol., Mount Wilson and Palomar Obs.) Es wird geprüft, inwieweit die von A. SLETTEBAK bestimmten Rotationsgeschwindigkeiten der Riesensterne mit der heutigen Theorie der Entwicklung dieser Sterne verträglich sind. Das Ergebnis spricht für die Richtigkeit der von M. SCHWARZSCHILD und seinen Mitarbeitern berechneten Entwicklungssequenzen.

K. H. Böhm.

2143 W. A. Fowler, G. R. Burbidge and E. Margaret Burbidge. *Stellar evolution and the synthesis of the elements.* *Astrophys. J.* **122**, 271—285, 1955, Nr. 2. (Sept.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Vff. erörtern die Möglichkeit eines Aufbaues der chemischen Elemente in solchen Sternen, in deren Kern die Energieerzeugung bei $T \sim 10^8$ K durch Reaktion der He-Kerne geschieht (SALPETER-Prozeß). Für diese Synthese sind die neutronenliefernden (α, n)-Reaktionen mit O^{17} , Ne^{21} , Mg^{25} , Mg^{26} und Cl^{13} (nach CAMEERON) von Bedeutung. Ein mit der vorgeschlagenen Hypothese konsistentes Schema der Sternentwicklung wird skizziert. Traving.

2144 H. L. Johnson and W. A. Hiltner. *Observational confirmation of a theory of stellar evolution.* *Astrophys. J.* **123**, 267—277, 1956, Nr. 2. (März.) (Lowell Obs., Yerkes and McDonald Obs.) Nach den heutigen Theorien der Sternentwicklung liegt die Hauptsequenz im HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm der sonnennahen Sterne im Mittel etwas höher als die von jungen galaktischen Sternhaufen. Dieser Effekt muß bei der Ableitung von Sternhaufenparallaxen berücksichtigt werden. Die absoluten Helligkeiten einer Anzahl von Sternen hoher Leuchtkraft im Orion-gebiet und im Haufen h- und χ -Persei werden daher neu abgeleitet. Der Vergleich dieser Leuchtkräfte mit den bei anderen Untersuchungen bestimmten absoluten Helligkeiten spricht für die Realität dieses Entwicklungseffektes. K. H. Böhm.

XI. Geophysik

2145 The British Fundamental Gravity Station. (National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex.) *Bull. géod. int.* 1954, S. 103—105, Nr. 32. (1. Juni.) (Brit. Nat. Comm. Geod. a. Geophys.) H. Ebert.

2146 K. Arnold. *Über das mittlere Erdellipsoid.* *Beitr. Geophys.* **65**, 157—162, 1955, Nr. 2. Es wird theoretisch untersucht, welchen Einfluß eine Änderung der Erdabplattung auf die mit den Formeln von STOKES und VENING MEINESZ berechneten Geoidundulationen und Lotabweichungen hat. Ferner wird eine Minimumsbedingung zur Verbesserung der Dimensionen des mittleren Erdellipsoide angegeben. K. Jung.

2147 **H. Bondi and T. Gold.** *On the damping of the free nutation of the earth.* Mon. Not. R. astr. Soc. **115**, 41—46, 1955, Nr. 1. (London, King's Coll.; Hailsham, Sussex, Roy. Greenwich Obs.) Vff. können zeigen, daß die relative Bewegung zwischen flüssigem Erdkern und dem Erdmantel und die viskose Dissipation der Energie im Kern selbst bei Annahme einer optimal möglichen Viskosität des Kerns nicht ausreichen, die starke Dämpfung der „freien“ (EULERSCHEN) Nutation der Erde (420 Tage) zu verursachen. Damit läßt sich der Dämpfungsursprung auf den sich nicht-elastisch verhaltenden Erdmantel beschränken. Lamla.

2148 **W. Ullmann.** *Zur allgemeinen Bewegungsgleichung von Seismographen mit einem Freiheitsgrad.* Beitr. Geophys. **65**, 50—63, 1955, Nr. 1. Ausgehend von der von GASSMANN entwickelten allgemeinen Bewegungsgleichung für Seismographen (Mitt. a. d. Inst. f. Geophys. d. E. T. H. Zürich, Nr. 19, 1951) wird der Einfluß der einzelnen, als starr angenommenen Gehängeteile untersucht. Es wird erörtert, wie weit sie durch ein „äquivalentes Punktgehänge“ ersetzbar sind und unter welchen Bedingungen die WIECHERTSchen Störungsglieder 2. Klasse verschwinden.

K. Jung.

2149 **W. Ullmann.** *Zur Klassifikation der Seismographen, Schwingungs- oder Erschütterungsmesser.* Beitr. Geophys. **65**, 91—108, 1955, Nr. 2. Durch Einführung einer generalisierten, zeitabhängigen Variablen $q = q(t)$ wird die GASSMANNsche Klassifikation der Seismographen (Mitt. a. d. Inst. f. Geophys. d. E. T. H. Zürich Nr. 19, 1951) verallgemeinert. Die Seismographen lassen sich in drei Grundformen einteilen, je nachdem, welcher der „Übertragungsfaktoren“ $X'_{ik}(q)$ [Änderung der Lage des Gehänge-Schwerpunktes], $W'_{ik}(q)$ [Flächengeschwindigkeit des schwingenden Gehänges] und $T'_{ik}(q)$ [Änderung des Gehänge-Trägheitsmomentes] von Null verschieden ist, während die beiden anderen identisch Null sind. Die Seismographen der ersten Art sprechen auf Translationsbeschleunigungen an, die der zweiten Art auf Winkelbeschleunigungen, die der dritten Art auf Winkelgeschwindigkeiten des Gestelles. Die einfachsten Konstruktionsmodelle dieser Grundformen werden angegeben. Hierbei zeigt sich, daß das Modell der ersten Grundform zweiteilig sein muß. Die Modelle der zweiten und dritten Grundform stimmen mit den entsprechenden Modellen der GASSMANNschen Grundformen überein.

K. Jung.

2150 **Ch. Teupser.** *Zur Theorie der Aufzeichnung von mechanischen und elektronischen Erschütterungsmessern.* Beitr. Geophys. **65**, 109—116, 1955, Nr. 2. Bekanntlich kann man erreichen, daß je nach den Verhältnissen von Bodenfrequenz, Seismometerfrequenz, Galvanometerfrequenz, Seismometerdämpfung und Galvanometerdämpfung vorwiegend das Integral der Schwingungen, der Schwingweg selbst, die Geschwindigkeit, die Beschleunigung oder der Ruck aufgezeichnet werden. In einem übersichtlichen Diagramm werden diese Beziehungen zusammengestellt, und es wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß die Phasenverschiebung nicht mehr als etwa 10° betragen darf, wenn man einigermaßen unverzerrte Aufzeichnungen haben will.

K. Jung.

2151 **R. Maaz.** *Anwendung der Vektoralgebra in analytischer Darstellung auf geologische Schichtflächen.* Beitr. Geophys. **65**, 117—130, 1955, Nr. 2. K. Jung.

2152 *Distribution of minor elements in rocks.* Nature, Lond. **174**, 811—813, 1954, Nr. 4435. (30. Okt.) Weidemann.

2153 **J. A. Simpson, F. Jory and M. Pyka.** *On deriving geomagnetic dipole-field coordinates from cosmic-ray observations.* J. geophys. Res. **61**, 11—22, 1956, Nr. 1. (Marz.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Vff. legen dar daß die (sekundäre) Neutronen-Komponente der kosmischen Strahlung infolge ihrer ausgesprochenen

geographischen Längen- und Breiten-Abhängigkeit zur Bestimmung der Position (erdinneren Koordinaten) des exzentrischen, äquivalenten geomagnetischen Dipols herangezogen werden könne. Die Meßmethodik sowie die theoretische Verknüpfung zwischen kosmischer Strahlungs-Intensität und den Koordinaten des Erdfelddipols und seiner Orientierung (Lage der „effektiven“ geomagnetischen Äquatorebene) wird umrissen. Die Größenordnung der Auswirkungen von zusätzlichen Störeffekten (regional-lokale erdmagnetische Anomalien, ionosphärische Stromsysteme, u. a.) wird näher untersucht und in allen Fällen als überaus gering und daher völlig zu vernachlässigen gefunden. Auf die Möglichkeit von Modifikationen des Breiten- und insbesondere Längeneffekts der kosmischen Strahlung durch die Quadrupolkomponenten des Erdmagnetfeldes wird hingewiesen.

H. G. Macht.

2154 A. J. Zmuda. *Note on the adjustment of isomagnetic charts to mutual consistency.* J. geophys. Res. **61**, 57—58, 1956, Nr. 1. (März.) (Silver Spring, Md., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Ankuämpfend an eine frühere Arbeit von CHAPMAN (Terr. Magn. **47**, 1, 1942) wird eine potential-theoretische Methode zur Berechnung der erdmagnetischen Vertikalintensität Z aus korrigierten Daten der Horizontalkomponenten X und Y sowie der totalen Feldstärke F behandelt (Ableitung diesbezügl. Formeln). Die Ergebnisse lassen sich insbesondere auf aero-magnetische Vermessungen mit kontinuierlicher Aufnahme von F in verschiedenen Niveaus anwenden, sie ermöglichen die Konstruktion in sich „konsistenter“ (d. h. der potential-theoretischen Grundbedingung $\nabla \cdot F = 0$ genügender) Karten von Z für das vermessene Gebiet.

H. G. Macht.

2155 H. Wiese. *Die ionosphärischen Stromwirbel erdmagnetischer Baistörungen.* Beitr. Geophys. **65**, 70—85, 1955, Nr. 1. Eine synoptische Darstellung von Bai-Störungen führt auf wandernde Ionosphärenwirbel, die man mit einem elektrischen, von West nach Ost gerichteten Dipol grob annähern kann. Gibt man die geomagnetische Breite des Dipols vor ($67,5^\circ$), so kann seine Länge und Wanderung aus den Störungen eines Beobachtungsortes ermittelt werden. Abweichungen des Bai-Stromsystems vom Dipolsystem lassen sich mit Ausnahme eines S_D -Feldes im wesentlichen erklären. Auffällig ist auch ein ringförmiges Band großer Stromdichte außerhalb der Polarlichtzone. Bei der Erklärung der Bai-Störungen läßt sich die Theorie, daß die einfallenden Korpuskeln aus Instabilitäten des Ringstroms stammen, mit der Annahme großräumiger Wirbel der ionosphärischen Winde gut vereinbaren.

K. Jung.

2156 Scott E. Forbush. *Variations in strength of wind system, in the dynamo mechanism for the magnetic diurnal variation, deduced from solar-flare effects at Huancayo, Peru.* J. geophys. Res. **61**, 93—105, 1956, Nr. 1. (März.) (Washington, Cargenie Instn., Wash., Dep. Terr. Magn.) Stündliche Mittelwerte der Amplituden H_c' von solaren Eruptionseffekten in der erdmagnetischen H-Intensität (sogen. „crochets“) zeigen für Huancayo während der Tagesstunden den gleichen ausgeprägten Gang wie H selbst. Nach früheren Untersuchungen war dieses Ergebnis an sich zu erwarten, da die durch solche Eruptionen (flares) erzeugten sich grundsätzlich nicht von den durch Verstärkungen des S_q -Stromsystems (der normalen erdmagnetischen Tagesvariation) entstehenden magnetischen Effekten unterscheiden lassen. An Hand einer detaillierten statistischen Analyse wird aber dargelegt, daß die mittleren H_c' -Werte für Tagesgruppen mit verstärkten S_q -Amplituden in signifikanter Weise größer sind als für solche mit normalem S_q -Charakter. Dieser Tatbestand weist auf eine allgemeine Verstärkung des erzeugenden ionosphärischen Windsystems (in der unteren E-Schicht) an Tagen mit erhöhten S_q - bzw. H-Amplituden hin; aus dem Ausmaß der H_c' -Verstärkungen

kann auf diesbezügliche Windgeschwindigkeitszunahmen von mindestens 50% geschlossen werden. Die wind-bedingte Variabilität des S_q -Stromsystems erweist sich zufolge einer Korrelationsanalyse als etwas größer als dessen durch Sonnenflecken-Schwankungen bedingte Variabilität. H. G. Macht.

2157 J. Egedal and N. Ambolt. *The effect on geomagnetism of the solar eclipse of 30 June 1954 (supplementary communication).* J. atmos. terr. Phys. **8**, 105—107, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Copenhagen, Danish Met. Inst.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit der Vff. (Ber. 35, 1910, 1956) werten sie nun noch das ihnen inzwischen zugänglich gewordene Beobachtungsmaterial der Stationen Leningrad, Moskau, Odessa und Tiflis aus. Vff. fanden auch hier bestätigt, daß, praktisch gleichzeitig, mit der maximalen Verfinsternis über dem Beobachtungsort der tageszeitliche Gang der erdmagnetischen Deklination ein Minimum aufweist und daß die relative Änderung für alle Stationen annähernd dieselbe ist.

W. Becker.

2158 F. Fröhlich. *Zur Verfahrenstechnik von Untersuchungen des Eruptivgesteinmagnetismus.* Beitr. Geophys. **65**, 64—69, 1955, Nr. 1. Nach kurzen Betrachtungen über die Probleme der umgekehrten Gesteinsmagnetisierung wird gezeigt, wie man mit Hilfe einer magnetischen Waage die Magnetisierung in der Umgebung der CURIE-Temperatur messen kann. K. Jung.

2159 J. McG. Bruckshaw. *Rock magnetism—some recent developments.* Sci. Progr. **42**, 406—418, 1954, Nr. 167. (Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.)

H. Ebert.

2160 M. J. Seaton. *On the extinction correction used in the determination of airglow emission heights by the van Rhijn method.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 115—116, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Paris, Inst. Astrophys.) Mit einer kurzen Rechnung zeigt Vf., daß zusätzliche Absorption die größten Korrekturen erforderlich macht und daß reine Streuung unter Umständen vernachlässigt werden kann. Zahlenangaben auf Grund besonderer Beispiele werden nicht gebracht. W. Becker.

2161 J. L. Alpert und A. A. Ainberg. *Die statistische Natur der Ionosphäre.* Abh. sowjet. Phys. Folge IV, Berlin. 45. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1954. S. 274—287. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. u. theor. Phys. **21**, 389—400, 1951, Nr. 3.) Weidemann.

2162 J. W. Dungey. *The influence of the geomagnetic field on turbulence in the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 39—42, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) In der überschlägigen Betrachtung zeigt Vf., daß turbulente Störungen der nichtionisierten Luft sich in der tiefen Ionosphäre (unterhalb 100 km Höhe etwa) ungehindert durch das erdmagnetische Feld ausbreiten können, falls die Ausdehnung dieser Störzentren klein ist (< 100 km). Vf. zeigt weiter, daß diese turbulenten Störungen wegen der häufigen Zusammenstöße zwischen den Elektronen und den neutralen Gasteilchen zu keinen beobachtbaren Änderungen der Verteilung der Elektronendichte führen. Im Gegensatz hierzu können in den höheren Schichten mit ihrer wesentlich geringeren Stoßzahl der Elektronen diese nicht ohne weiteres vom turbulenten Neutralgas mitgeführt werden; ihre Bewegungsrichtung ist vielmehr an die magnetischen Kraftlinien gebunden. Das bedeutet nach Vf., daß sich im Inneren eines solchen Störzentrums die Elektronendichte vergrößern oder verkleinern kann und zwar auch dann, wenn die Neutralgasdichte überall konstant ist und auch bleibt. W. Becker.

2163 Mrinmayee Ghosh. *Determination of the F-region collisional frequency (over Calcutta).* J. atmos. terr. Phys. **8**, 116—118, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Patna Women's

Coll., Ind.) Vf. führt die Bestimmung nach der APPLETONSchen Methode durch, d. h. er vernachlässigt den Einfluß des erdmagnetischen Feldes auf die Stoßdämpfung der ordentlichen Welle. Inwieweit Dämpfung 2. Art von Einfluß war, wird nicht gesagt. Die Messungen wurden vom 26. Mai bis 3. Juli 1954 zwischen 06.00 und 19.00 Uhr in der Nähe Kalkuttas durchgeführt. Vf. erhielt als mittlere sekundliche Stoßzahl der Elektronen mit dem Neutralgas $v_F = 5 \cdot 10^3$ /s um Mittag. Den Minimalwert um Mitternacht schätzte er ab zu $v_F = 10^2$ /s.

W. Becker.

2164 G. A. M. King. *Electron distribution in the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 184—185, 1956, Nr. 3. (März.) (Christchurch, N. Zeal., Geophys. Obs.) Die kurze Mitteilung stellt eine Ergänzung zu der gleichlautenden Arbeit des Vf. in Ber. **34**, 1233, 1955 dar. Das gemeinsame Problem ist, die Bestimmung der wahren Verteilung der Elektronendichte auf der Unterseite einer einzigen Ionosphärenschicht aus der zugehörigen Durchdrehaufnahme unter Berücksichtigung des Einflusses des erdmagnetischen Feldes. In der früheren Arbeit gibt Vf. eine allgemeine numerische Lösung der entsprechenden Integralgleichung an. Hier bringt Vf. eine Näherung. Er vernachlässigt die differentielle Abhängigkeit des Brechungsindex vom Verhältnis Beobachtungsfrequenz zu Gyrofrequenz. So wird die notwendige Zeit zur Reduktion einer Durchdrehaufnahme auf 2 h erniedrigt, wenn man sich einmal die notwendigen Tabellen angelegt hat. Es wird keine Fehlerabschätzung gebracht.

W. Becker.

2165 G. R. Ellis. *The Z propagation hole in the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 43—54, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Hobart, Aust., Commonw. Obs. Ionosph. Predict. Serv.) Es ist bekannt, daß bei einer erdmagnetischen Inklination von etwa 72° wie in HOBART Dreifachaufspaltung in der F-Schicht nur bei annähernd longitudinaler Ausbreitung des ordentlichen Strahles bis zum Reflexionspunkt bzw. Rückstreuzentrum stattfinden kann. Da die Grenzfrequenz für Z-Reflexionen niedriger ist als die ordentliche Grenzfrequenz für jede andere Beobachtungsrichtung, kann Vf. von einem „Loch“ in der F-Schicht für diese spezielle Ausbreitungsrichtung sprechen. Vf. versucht die Winkelöffnung dieses „Loches“ zu messen. Zu diesem Zweck stellt er in der magnetischen Meridianebene durch den Sendeort in der Entfernung 0; 1,5; 4 und 8,2 km vom Sender je einen Empfänger auf und registriert photographisch die Amplitude der Z-Echos. Unter der Annahme, daß die Strahlbrechung der Z-Echos längs des Ausbreitungsweges vernachlässigbar ist und das Reflexionsniveau eine GAUSSsche Rückstreucharakteristik besitzt, erhält Vf. als mittlere Halbwertsbreite der Streucharakteristik des Ausbreitungslöchens weniger als $\pm 0,42^\circ$ auf einer Beobachtungsfrequenz von 4,65 MHz. Die geringen Schwankungen der Einfallrichtung des Z-Strahles ergaben einen ähnlichen Wert.

W. Becker.

2166 O. Burkard. *Die tages- und jahreszeitlichen Variationen der F1-Ionisation. Ein Deutungsversuch.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 83—90, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Graz, Univ., Inst. Met. Geophys.) Vf. legt seiner Untersuchung die Grenzfrequenz-Monatsmittelwerte der F1-Schicht aus den Jahren 1934—1954 der amerikanischen Ionosphärenstation Washington zugrunde. Nach Vf. läßt sich die tägliche Sonnenstandsabhängigkeit dieser Werte recht gut durch ein einfaches Potenzgesetz des cosinus des Sonnenstandswinkels ausdrücken. Der ermittelte Exponent gibt jedoch eine gewisse jahreszeitliche Abhängigkeit und einen schwach angedeuteten Gang mit dem Sonnenfleckencyklus zu erkennen. Es war das Ziel dieser Arbeit, diese tägliche wie jahreszeitliche Abhängigkeit durch die Parameter einer Modellvorstellung möglichst allgemein zu fassen. Es war dies möglich durch die Annahme eines linearen Temperaturanstiegs in der F1-Schicht und einer expliziten Abhängigkeit des Rekombinationskoeffizienten (α) von der Temperatur,

dem Luftdruck und der Elektronendichte. Vf. erhält einen größeren Temperaturgradienten für die Sommermonate als für die Wintermonate. Die Angaben über α sind nur begrenzender Natur.

W. Becker.

2167 R. M. Sheriff. *A study of the total electron content of the F-region of the ionosphere over Ahmedabad (23°N, 72° 38'E), India.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 91—97, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Ahmedabad, Ind., Phys. Res. Lab.) Vf. vernachlässigt den Einfluß des erdmagnetischen Feldes und setzt eine parabolische Verteilung der Elektronendichte beiderseits der Schichtenmaxima der F1- und F2-Schicht voraus. Mit der halben Dicke dieser Schichten als Parameter errechnet sich Vf. eine Reihe Durchdrehaufnahmen. Durch Vergleich mit den in Ahmedabad (Inklination des erdmagnetischen Feldes 34°) beobachteten Aufnahmen sucht sich Vf. die passendste heraus. Damit erhält er die halbe Dicke Y_m , die wahre Höhe des Maximums h_p und die Höhe der Unterkante h_o dieser seiner parabolischen Vergleichsschicht. Mit der Grenzfrequenzangabe der Durchdrehaufnahme errechnet Vf. den Elektroneninhalt dieser F2-Vergleichsschicht n_{F2} bzw. der F1- und F2-Schicht zusammen n_T bei 1 cm²-Säulenquerschnitt. Das Beobachtungsmaterial besteht aus je 24 stündlichen Aufnahmen an je drei erdmagnetisch ruhigen und gestörten Tagen der Monate Februar 1953 bis Januar 1954. Die mittlere Tagesabhängigkeit dieser Werte für die Äquinoktien-, Sommer- und Wintermonate wird dargestellt. Vf. berichtet über einen halbtägigen Gang der Höhen und einen in den Sommermonaten schlecht ausgebildeten Sonnenaufgangseffekt: kurzzeitiger starker Anstieg von h_p und Y_m . n_{F2} und n_T besitzen Maximalwerte kurz nach Mittag und z. Zt. der Äquinoktien. Die Sommer- und Winterdaten sind wenig voneinander verschieden. Eine Einsattlung der mittleren Tageskurve ist nur an ungestörten Tagen in den Übergangsmonaten zu beobachten; im übrigen unterscheiden sie sich nicht wesentlich. Die häufigsten Werte von Y_m liegen zwischen 75 und 105 km; h_p nimmt mit Y_m zu. Die parabolische Näherung versagt bei großen Schichtdicken.

W. Becker.

2168 E. N. Bramley. *Tilts in the ionosphere during the solar eclipse of 30 June 1954.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 98—104, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Slough, Engl., D. S. I. R. Radio Res. Stat.) Das hier zugrunde liegende Beobachtungsmaterial gewann Vf. in Einfallswinkelmessungen bei annähernd senkrechter Inzidenz auf 3,4—4,7 MHz am Tage der Sonnenfinsternis sowie an zwei Tagen vorher und nachher zwischen 09,00 und 16,00 Uhr in Intervallen von 30 s. Die Daten der F-Schicht ließen neben den sekundlichen Schwankungen während der Sonnenfinsternis eine langsame Änderung der Einfallsrichtung erkennen. Im Maximum entsprach diese Änderung einer Neigung der Reflexionsebene in der F-Schicht von 5°. Vf. zeigte, daß dieser Wert und auch die zeitliche Änderung der Neigungsrichtung recht gut mit den aus dem geometrischen Sonnenfinsternisverlauf errechneten Werten übereinstimmt. — Im Maximum war übrigens die Sonnenscheibe zu 72% in 230 km Höhe über Slough abgedeckt. — Die für die E-Schicht erwartete Neigung von 0,5° konnte unter den kurzzeitigen Schwankungen der Einfallswinkeldata auf 5 MHz bei einer Übertragungsstrecke von 700 km in Richtung NW nicht gefunden werden.

W. Becker.

2169 M. E. Szendrei and M. W. McElhinny. *Preliminary results of the ionospheric solar eclipse of 25 December 1954.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 108—114, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Grahamstown, S. Afr., Rhodes Univ., Phys. Dep.) Die Ionosphärendaten wurden mit einer eigens entwickelten völlig automatischen Echolotungsanlage veränderlicher Frequenz gewonnen; sie war nach dem Prinzip der Panoramageräte

gebaut. Die Gerätedaten waren: feste Oszillatorkreis 30 MHz; veränderliche Oszillatorkreis 31,5—45 MHz; Beobachtungsfrequenz 1,5—15 MHz; Impulsdauer 100 μ sec; Impulsleistung 2 kW. Die Ablesegenauigkeit der Beobachtungsfrequenz wurde mit 0,02 MHz und die der scheinbaren Höhen mit 2 km angegeben. 15 Tage vor und nach der ringförmigen Sonnenfinsternis wurde alle Viertelstunde zwischen 05.00 und 10.00 Uhr südafrikanischer Zeit die Ionosphäre gelotet; am Tage der Sonnenfinsternis selbst jedoch alle $2^{1/2}$ Minuten. (Maximale Abdeckung der sichtbaren Sonnenscheibe 85% um 08.00 Uhr.) Während des ganzen Beobachtungszeitraumes war an keinem Tag die erdmagnetische Charakterzahl ≥ 2 oder irgendwann die Kennziffer > 4 . Vorläufige Bestimmungen der wahren Höhen zeigten nur geringe Änderungen, darüber soll jedoch später gesondert berichtet werden. Die einfache Rekombinationsgleichung wurde zur Bestimmung des Rekombinationskoeffizienten α in der E1-, der deutlich ausgeprägten F1- und F2-Schicht herangezogen, und zwar so, daß eine möglichst gute Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den berechneten Grenzfrequenzen zustande kam. Es gelang nur teilweise. Das theoretische Minimum lag immer später als das tatsächliche und entsprechend war die anfängliche Grenzfrequenzabnahme weniger steil als die beobachtete. Im einzelnen wurde angegeben: $\alpha E1 = 0,7 \cdot 10^{-8}$ cm^3/s ; $\alpha F1 = 5 \cdot 10^{-9}$ cm^3/s ; $\alpha F2 = 5 \cdot 10^{-11}$ cm^3/s .

W. Becker.

2170 **M. J. Seaton.** *A possible explanation of the drop in F-region critical densities accompanying major ionospheric storms.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 122—123, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Paris, Inst. Astrophys.) Vf. geht von einer Mitteilung NICOLETS aus. Nach dieser wird der Vorrat an Sauerstoff-Molekülen in der F-Schicht nicht photochemisch sondern durch vertikale Konvektion bestimmt. Er bezieht sich weiter auf eine Arbeit von BATES, in welcher der Rekombinationskoeffizient einer ionisierten atomaren und molekularen Sauerstoffatmosphäre berechnet wurde. Hierauf stützt Vf. seine hier ausgesprochene Vermutung, daß die Verminderung der maximalen Elektronendichte in der F2-Schicht z. Zt. von Ionosphärenstürmen durch Erhöhung der effektiven Rekombination zustande kommt. Diese wiederum soll durch erhöhte Zufuhr molekularen Sauerstoffs aus der tiefen Atmosphäre in die F-Schicht über turbulente Luftstörungen verursacht werden. Die Arbeit beschränkt sich darauf, die Rekombinationskoeffizienten für den nichtgestörten ($4 \cdot 10^{-11} < \alpha < 1 \cdot 10^{-9}$) und den gestörten Zustand der Ionosphäre ($10^{-8} < \alpha < 10^{-6}$) abzuschätzen und die Übereinstimmung mit den von BATES angegebenen möglichen Werten festzustellen.

W. Becker.

2171 **R. W. Parkinson.** *The fading periods of the E-region coupling echo at 150 kc/s.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 158—162, 1956, Nr. 3. (März.) (Penn. State Univ., Ionosph. Res. Lab.) Echolotungsaufnahmen der tiefen Ionosphäre mit 150 kHz Trägerwellen lassen nach Sonnenuntergang neben dem Hauptecho beinahe regelmäßig ein weiteres Echo kleinerer Laufzeit erkennen. Man nennt es Kopplungsecho, weil es in einem Bereich der Ionosphäre extrem starker Kopplung zwischen der ordentlichen und außerordentlichen Welle entsteht. Die wahre Höhe dieses schmalen Bereiches liegt unterhalb der wahren Reflexionshöhe des Haupechos, oder ordentlichen Echos. Vf. untersuchte die Amplitudenschwankungen dieser Echos. Die Häufigkeitsverteilung läßt eine bevorzugte Schwankungsdauer von etwa 2 min für die kurzzeitigen Schwankungen erkennen. 5000 Beobachtungen bilden hierfür den statistischen Hintergrund. Aus 1500 Beobachtungen ermittelte Vf. die häufigste langzeitige Schwankungsdauer zu etwa 7 min. Zu einer verbindlichen Vorstellung über den ursächlichen Aufbau der tiefen Ionosphäre konnte Vf. nicht gelangen.

W. Becker.

2172 **D. W. G. Chappell and C. L. Henderson.** *The determination of the horizontal velocity of ionospheric movements from fading records from spaced receivers.* J. atmos.

terr. Phys. **8**, 163—168, 1956, Nr. 3. (März.) (Lower Hutt, N. Zeal., Dominion Phys. Lab.) Die MITRA-KRAUTKRÄMERSche Auswertevorschrift liefert nur dann exakte Werte für die Bewegungsrichtung des Interferenzfeldes am Erdboden und damit auch der Inhomogenitäten in der Ionosphäre, wenn das Interferenzfeld nur eine eindimensionale Abhängigkeit besitzt. Die hier gegebene Vorschrift schränkt diese Voraussetzung ein; sie setzt nur voraus, daß wenigstens innerhalb des Meßfeldes der drei oder mehr Beobachtungsstationen eine jede Verbindungsline der Orte maximaler Feldstärke als Geraden angesprochen werden kann, wobei aber die Richtungen aller, innerhalb des Beobachtungszeitraumes über die Meßpunkte hinwegziehenden Geraden beliebig orientiert sein dürfen. Unter Zuhilfenahme der Formeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist es nach Vff. dann trotzdem möglich, selbst mit einer beschränkten Anzahl von Meßwerten, ein praktisch brauchbares Ergebnis zu gewinnen.

W. Becker.

2173 G. W. G. Court and E. S. Gilfillan. *A determination of ionospheric winds for a 24-hour period.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 169—170, 1956, Nr. 3. (März.) (Lower Hutt, N. Zeal., Dominion Phys. Lab.) Vff. berichten hier über eine Tagesbeobachtung. Sie haben am 17. 1. 1953 stündlich und zwar jedesmal 2 min lang nach der MITRA-KRAUTKRÄMERSchen Methode eine Windbestimmung durchgeführt. Die zugehörigen Charakteristika der drei Feldstärkeregistrierungen bestimmen Vff. durch Übereinanderlegen und nicht durch Nebeneinanderlegen der Schriebe. In einer früheren Arbeit trat G. W. G. COURT (Ber. **35**, 2573, 1956) für diese Verfahrensweise ein. Hier wollen beide die Güte dieses Vorschlags an Hand der geringen Streuung der Meßpunkte (16 E-Schichtbeobachtungen) demonstrieren. Die Absolutbeträge der gemessenen Geschwindigkeiten liegen zwischen 30 und 170 m/s. Die zugehörigen Richtungen streuen weniger und lassen einen klaren täglichen Gang erkennen. Es wird vorgeschlagen, jede Messung auf 6—8 min auszudehnen.

W. Becker.

2174 W. J. G. Beynon and G. M. Brown. *Region E and the S_q current system.* Nature, Lond. **177**, 583—584, 1956, Nr. 4508. (24. März.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Phys.) Folgt die kritische Frequenz der E-Schicht dem Sonnenstand χ nach $\cos^n \chi$, so wird der Exponent für verschiedene Stationen aus den Beobachtungen abgeleitet. In Abhängigkeit von der geographischen Breite hat n mittags ein Maximum ($\approx 1/3$) am Äquator, dann beiderseits scharfe Minima ($\approx 1/5$) bei $\pm 35^\circ$ Breite um polwärts wieder anzusteigen. Um 15 h dagegen ist der Verlauf sehr viel ausgleichsreicher. Erklärung durch Gezeitenbewegung und entsprechende Vertikaldrift des Plasmas. Damit wird auch die Unsymmetrie des Tagesganges von n erklärt, der in Tokio 1 h vor Mittag sein Minimum hat. Es folgt, daß in der Kontinuitätsgleichung der Ionisierung der Divergenz-Term nicht zu vernachlässigen ist.

Rawer.

2175 G. L. Rogers. *A new method of analysing ionospheric movement records.* Nature, Lond. **177**, 613—614, 1956, Nr. 4509. (31. März.) (Wellington, N. Zealand, Victoria Univ. Coll., Dep. Phys.) Bei Windmessungen nach der Fading-Methode werden Interferenz-Streifen bewegter Objekte beobachtet. Man kann die bekannte optische Methode der optischen Abbildung am Beugungsbild anwenden, wenn die Registrierungen durch variable Schwärzung eines Films vorgenommen werden. Es werden die Registrierstreifen der drei Antennen aneinandergesetzt und dieser Film auf einer optischen Bank als „Objektiv“ benutzt. Aus der optischen „Brennweite“ ergibt sich die Lage des Objekts. In einzelnen Fällen treten bei der Windmessung wohl Objekte in niederen Höhen in Erscheinung, was mit einem Versuchsflugzeug nachgewiesen werden konnte.

Rawer.

2176 C. A. Littlewood and J. H. Chapman. *A measurement at Ottawa of the change in height with lunar time of the E region of the ionosphere.* Canad. J. Phys. 33, 11 bis 16, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.)

Weidemann.

2177 J. A. Chalmers. *The electrical charge on the earth.* J. atmos. terr. Phys. 8, 124—125, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Durham Univ., Durham Coll., Phys. Dep.) Die vorliegende kurze Abschätzung stellt z. T. eine Erwiderung z. T. eine ergänzende Betrachtung zur gleichlautenden Arbeit von J. F. CLARK und J. H. KRAAKEVIK (Ber. 35, 889, 1956) dar. Vf. kommt zu dem Ergebnis, daß die induzierte positive Aufladung aller Teile der Erde mit Gewitterzonen etwa 10% der negativen Aufladung aller Teile der Erde mit Schönwetter-Bedingungen beträgt. W. Becker.

2178 R. Mühlleisen. *On the deviations of the course of elements of atmospheric electricity on continents from the worldwide course.* J. atmos. terr. Phys. 8, 146 bis 157, 1956, Nr. 3. (März.) (Max-Planck-Inst. Phys. Stratosph.) Es wird zusammenfassend vorwiegend über die Ergebnisse einer Reihe eigener Arbeiten berichtet. Das Ziel dieser Arbeiten war, zu klären, warum die luftelektrischen Daten des Potentialgradienten und des Vertikalstromes über dem Festland mitunter einen ganz anderen tageszeitlichen Verlauf haben als über dem freien Ozean. Zusätzliche Messungen der freien Ladungen in der Atmosphäre, des Staubgehaltes, der Dichten der leichten Ionen, der Windgeschwindigkeit und -Richtung an den verschiedensten Aufstellungspunkten ließen die Ursache in Raumladungswolken finden. Diese Wolken entstehen bei allen möglichen Verbrennungsprozessen, z. B. durch ausströmenden Dampf, Rauch usw. Das Vorzeichen dieser freien Ladungen ist typisch für jeden Prozeß. So ist Schornsteinrauch vorwiegend positiv geladen. Diese Ladungen werden vom Winde weggetragen und können noch nach einer Stunde die Meßergebnisse des Potentialgradienten und Vertikalstromes wesentlich beeinflussen. Nach dem Vf. ist es darum ratsam, diese Größen weitab von größeren Siedlungen und zwar am besten auf Berggipfeln zu messen. Raumladungsbestimmungen, evtl. in verschiedenen Höhen, sollten diese Messungen auf jeden Fall ergänzen.

W. Becker.

2179 Philip A. Goldberg. *Electromagnetic phenomena of natural origin in the 1,0—150 c./s. band.* Nature, Lond. 177, 1219—1220, 1956, Nr. 4522. (30. Juni.) (Eugene, Univ. Oregon, Dep. Phys.) Mit Hilfe von zwei großflächigen Spulen sowie einer elektronischen Verstärker- und Registriervorrichtung wurden die vertikalen und horizontalen Komponenten von über-langwelligen, natürlichen elektromagnetischen Schwingungsvorgängen erfaßt. Die magnetischen Feldkomponenten dieser Erscheinungen zeigen eine überwiegend „ausbruchsartige“ Form, im Verlauf von 1 s treten etwa 20 „bursts“ von je 4 bis 10 m/s Dauer auf. Während die vertikalen Komponenten mit nur rund 10^{-8} Γ außerordentlich schwach sind, weisen die wesentlich stärkeren horizontalen (Nord-Süd-) Komponenten eine Intensität von etwa $3 \cdot 10^{-7}$ Γ auf. [Auch letztere liegen jedoch intensitätsmäßig noch weit unter den normalen erdmagnetischen Tagesvariationen mit Amplituden von allgemein $> 10^{-5}$ Γ . — Ref.] Der sehr regelmäßige Tagesgang (Doppelwelle) mit relativen Intensitäts-Niveaus von 1:1 zwischen absolutem Maximum am frühen Nachmittag und tiefstem Minimum 1—2 Stunden nach Sonnenaufgang läßt auf einen atmosphärischen Ursprung, ähnlich den bekannten atmospherics, schließen; diese Erscheinungen dürften überwiegend oder vollständig durch die atmosphärische Blitz-Aktivität bedingt sein. H. G. Macht.

2180 J. Darbyshire. *Wave conditions in the North Atlantic, 1953—54.* Nature, Lond. 174, 827—828, 1954, Nr. 435. (30. Okt.) (Wormley, Surrey, Nat. Inst. Oceanogr.)

Weidemann.

2181 **Reinhard Schulze.** *Gezeitenregistrierung.* Ask.Warte 12, 1954, Nr. 46, S. 23—27.

2182 **A. W. Marris.** *Fluid turbulence and suspended sediment.* Canad. J. Technol. 33, 470—493, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Vancouver, British Columbia, Univ., Dep. Civ. Engng.) Es wird eine Gleichung abgeleitet für die Konzentrationsverteilung eines sehr feinkörnigen Sediments in einem Fluß, der turbulent über ein glattes Bett strömt. Die Theorie entspricht der des Wärmeüberganges bei turbulenter Strömung. Das Verhältnis der mittleren Konzentration C_m des Sediments zu der Konzentration C_1 am Boden des Flusses läßt sich durch die einfache Gleichung ausdrücken $C_m/C_1 = 1/\ln Re$. Für die gesamte Sedimentmenge, die von der Strömung fortgetragen wird, die also bei Aufhören der Turbulenz zu Boden sinken würde, wird die Näherungsgleichung angegeben $W_Q = C_m \cdot u_\tau \cdot \ln Re$. (W_Q Sedimentmenge je Einheit der Flußweite, u_τ Schergeschwindigkeit.) Bei praktischer Anwendung dürfte die Gleichung genügend genau sein, besonders da die mittlere Konzentration sich ziemlich konstant bei der Tiefe 0,65 h einstellt, wobei h die gesamte Tiefe des Flusses darstellt.

W. Weber.

2183 **O. Förtseh und H. Vidal.** *Die Ergebnisse der seismischen Messungen auf dem Hintereisferner in den Ötztaler Alpen.* Beitr. Geophys. 65, 131—156, 1955, Nr. 2. Die ermittelten Longitudinalwellen-Geschwindigkeiten im Eis schwanken zwischen 3560 und 3800 m/s, es gab Unterschiede von Schuß und Gegenschuß, und in einzelnen Fällen wurden 4000 m/s festgestellt. Es wird vermutet, daß diese Wellen nicht an der Eisoberfläche entlang gelaufen sind, sondern von einer Schicht im Eis geführt wurden. Im Toteis des Gletschervorfeldes wurden geringere Geschwindigkeiten, bis zu 3000 m/s herab, gemessen. Als Mittelwert wurde 3600 m/s angesetzt. Transversalwellen traten sehr deutlich auf, ihre Geschwindigkeiten schwanken zwischen 1600 und 1925 m/s. Als Poisson'sche Zahl ergab sich 0,36. Die Geschwindigkeiten in der Unterlage des Eises schwanken so stark, daß sie nicht einer bestimmten Schicht zugeordnet werden können. Longitudinalwellen-Geschwindigkeiten von 5400 m/s können nur gewachsenem Fels zugeschrieben werden, bei geringeren Geschwindigkeiten kann die Bewegung durch gefrorene Grundmoräne gelaufen sein. Die seismisch ermittelten Profile reichen aus, die Form des Gletscherbettes anzugeben. Das Volumen des Gletschereises beträgt 0,44 km², der Eisvorrat des Hintereisferrers und seiner Seitengletscher dürfte etwa 0,4 km² betragen.

K. Jung.

2184 **Günter Skeib.** *Über das Verhalten von Strahlungsumsatzmessern im instationären Zustande.* Z. Met. 10, 97—100, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Postdam, Met. Hauptobs.) Aus einer Behandlung der instationären Bilanzgleichung für die Meßplatten von Strahlungsumsatzmessern folgen die Bedingungen für eine optimale Ausschaltung des störenden Windeinflusses für träge und trägeheitsarme Geräte. (Zfg.)

H. Ebert.

2185 **B. Scharnow.** *Messung der Windgeschwindigkeit durch Katathermometer.* Wärmetechnik 6, 228—230, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Berlin, Phys. Tech. Bundesanst.) Katathermometer Hillscher Bauart mit zylindrischen Gefäßen ergeben bei senkrechter und waagerechter Orientierung zur Strömungsrichtung der freien Konvektion in Luft von 20°C Unterschiede der Anzeige von etwa 3%. Der Unterschied der Wärmeübergangszahlen α beträgt bei Windgeschwindigkeiten zwischen 2 und 12 m/s für Katathermometer mit Äthylalkoholfüllung etwa 0,12 mcal/s cm²°C. Quecksilberthermometer an Stelle der bisher üblichen Alkoholthermometer reagieren empfindlicher gegenüber der Luftströmung und ergeben einen

Richtungsunterschied der Wärmeübergangszahlen von etwa $0,24 \text{ mcal/s cm}^2 \text{ °C}$. Verwendet man an Stelle der zylindrischen kugelförmige Gefäße, die etwa den gleichen α -Wert in ruhender Luft besitzen, so ergibt sich in der Konvektion ruhender Luft kein messbarer Orientierungsunterschied mehr. Bei Strömungsgeschwindigkeiten von 2 bis 12 m/s ist die Richtungsabhängigkeit wesentlich verringert gegenüber zylindrischen Gefäßen. Der noch bleibende Einfluß kann durch unterschiedlichen Wärmeabfluß über den Thermometerstiel verursacht sein.

Vieth.

2186 A. Hauer und M. van Tol. *Eine Radiosonde für meteorologische Beobachtungen.* Philips tech. Rdsch. **16**, 115—124, 1954, Nr. 4/5. (Okt./Nov.) (De Bilt, Kon. Nederl. Meteorol. Inst.) Es wird eine Neukonstruktion einer Radiosonde beschrieben, bei der die Temperatur mit einem Thermistor auf $\pm 0,25 \text{ °C}$ genau, der Druck mit einem Freon-Hypsometer (Temperaturmessung des Siedepunkts ebenfalls mit Thermistor) auf etwa $\pm 5 \text{ mbar}$ und die Feuchte mit einer Goldschlägerhaut auf etwa $\pm 5\%$ relative Feuchte genau gemessen werden. Der Sender der Sonde gibt die Meßwerte in drei getrennten Frequenzbändern wieder. Zwillingaufstiege ergaben Abweichungen des Drucks von 5 mbar bis 5000 m, von 10 mbar bis 10000 m Höhe. Die Temperaturen stimmten auf $0,5 \text{ °C}$ überein. Aussagen über die Feuchte liegen nicht vor.

Diem.

1287 G. V. Groves. *Introductory theory for upper atmosphere wind and sonic velocity determination by sound propagation.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 24—38, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Das Ziel der Arbeit ist, die mittlere horizontale Windgeschwindigkeit zwischen einer Schallquelle bis in etwa 90 km Höhe und einem Beobachtungsort am Boden aus den messbaren Werten wie Schall-Laufzeit sowie Strahlweg zu bestimmen. Nach Vf. ist dies möglich, falls die vertikale Komponente der Windgeschwindigkeit bekannt ist, und alle Geschwindigkeitskomponenten sowie die Schallgeschwindigkeit sich mit der Höhe nur wenig ändern. Eine weitere Näherung, welche auch noch kleine Größen zweiter Ordnung mit berücksichtigt, der vom Vf. anderswo abgeleiteten Ausgangsgleichungen zeigte, daß unter „typischen“ atmosphärischen Bedingungen und annähernd vertikaler Beobachtung die vorstehende Näherung einen möglichen Fehler von etwa 0,8 m/s enthält und daß bei Beobachtungen unter etwa 45° ein Fehler über 8 m/s unwahrscheinlich ist, wenn dabei nicht ungewöhnlich heftige Winde zu berücksichtigen sind.

W. Becker.

2188 M. Tenani. *Grafico per il calcolo del punto di rugiada mediante lo psicrometro.* Ann. Geofis. **6**, 447—450, 1953, Nr. 4. (Okt.) Es wird ein Nomogramm gegeben, welches es gestattet, aus der Psychrometerdifferenz und der Temperatur des feuchten Thermometers den Taupunkt zu bestimmen.

Wippermann.

2189 Hermann Dahler. *Über die Winddrehung mit der Höhe und ein neuer Nachweis des Nullschichteffektes.* Met. Rdsch. **8**, 180—181, 1955, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Leipzig.) Aus Häufigkeitsstatistischen Auswertungen der Höhenwindmessungen von drei norddeutschen Stationen hinsichtlich des Richtungssinnes der Winddrehung mit der Höhe wird versucht zu schließen, inwieweit diese Winddrehungen auf die Advektion anders temperierter Luftmassen oder auf die Existenz eines anisobaren Massenflusses zurückzuführen sind.

Wippermann.

2190 W. Buschner. *Über die Dynamik stationärer Hochdruckgebiete.* Met. Rdsch. **8**, 182—186, 1955, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Frankfurt a. M.) Für stationäre, rotationssymmetrische Hochdruckgebiete (ohne Achsenneigung) werden die geostrophischen Windkomponenten in größeren Höhen betrachtet. Diese sind

zum Kern des Hochs gerichtet und kompensieren den reibungsbedingten ageostrophischen Massenfluß aus dem Hoch in der bodennahen Schicht. Die adiabatischen Erwärmungseffekte der hierdurch bedingten Vertikalzirkulation werden durch nichtadiabatische Vorgänge (Ausstrahlung) auskompenziert. Wenn die Kompensation jedoch unvollständig ist, treten entsprechende Intensitätsänderungen des Hochs ein.

Wippermann.

2191 C. H. B. Priestley. *Heat convection from the earth's surface.* Nature, Lond. **177**, 435—436 1956, Nr. 4505. (3. März.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Meteorol. Phys.) Die Wärmeabgabe von der Erdoberfläche an die Atmosphäre infolge konvektiver Vorgänge kann durch eine erzwungene (zellulare) Konvektion oder eine freie (ungeordnete) Konvektion erfolgen. Auf Grund der RICHARDSONSchen Zahlen kann geschlossen werden, daß sehr nahe der Erdoberfläche die erstere dominiert ($— \text{Ri} > 0,035$), weiter oberhalb jedoch die freie Konvektion ($— \text{Ri} < 0,011$). Setzt man den vertikalen Gradienten der potentiellen Temperatur proportional dem Reziprokwert der δ ·Potenz der Höhe z an, so läßt sich zeigen, daß ein konstanter Wärmestrom in vertikaler Richtung existiert entweder bei vorherrschender zellulärer Konvektion und $\delta = 1$ oder vorherrschender freier Konvektion und $\delta = 4/3$; in der Zwischenschicht ist der Wärmestrom nicht konstant.

Wippermann.

2192 Ferruccio Mosetti. *Primi risultati sulla localizzazione delle perturbazioni atmosferiche dall'esame delle onde microbariche.* Ann. Geofis. **6**, 483—498, 1953, Nr. 4 (Okt.) Die mikrobarometrischen Schwankungen werden als Wellenstörungen aufgefaßt, die von den großen atmosphärischen Störungen (Zyklen) ausgehen. Für etliche Fälle weist die Fortpflanzungsrichtung der mittels Mikrobarographen aufgezeichneten Wellen zur Position der Zyklone hin.

Wippermann.

2193 Felice di Benedetto. *Su alcune proprietà notevoli del rotore del vento di gradiente.* Ann. Geofis. **6**, 511—532, 1953, Nr. 4. (Okt.) In natürlichen Koordinaten kann die relative Vorticity des Gradientwindes dargestellt werden als Funktion 1. eines Effektes der geographischen Breite, 2. eines Effektes der Stromlinienkrümmung, 3. eines Konfluenz- oder Diffuzionseffektes, 4. eines Effektes der Temperaturadvection und 5. eines Divergenzeffektes. Die einzelnen Einflüsse werden diskutiert.

Wippermann.

2194 Norman A. Phillips. *The general circulation of the atmosphere.* Quart. J. R. met. Soc. **82**, 123—164, 1956, Nr. 352. (Apr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Mit einem quasi-geostrophischen Zweischichtenmodell wurden mittels des Rechenautomaten in Princeton Vorhersageberechnungen für eine längere Prognosenzzeit durchgeführt. Als Ausgangsfeld diente eine völlig in Ruhe befindliche Atmosphäre, auf welche gleichbleibende, nur von der geographischen Breite abhängige Wärmequellen wirken. Die Intensität der Wärmeaufnahme, wie auch der Energieverlust durch Reibung sowie die Größe der statischen Stabilität sind den Beobachtungen entnommen. Es stellen sich zunächst rotationssymmetrische Meridionalzirkulationen ein, die mit vereinfachten, von der geographischen Länge unabhängigen Gleichungen erfaßt werden können. Nach einem Ablauf von etwa 130 Tagen ist ein derart baroklines Massenfeld entstanden, daß etwaige Störungen (in zonaler Richtung) sich verstärken können. Von diesem Zeitpunkt an wird mit den vollständigen Gleichungen gerechnet und eine durch Zufall bestimmte schwache Anfangsstörung überlagert. In den 30 folgenden Tagen entwickeln sich Störungen, die den Hoch- und Tiefdruckgebieten der Atmosphäre vergleichbar sind; die Zonalströmung konzentriert sich in mittleren Breiten in der oberen Schicht und bildet dort eine Art Jet-Stream, während die Bodenwinde in der

polaren und tropischen Region aus östlicher Richtung wehen. Die verschiedenen Arten der Umsetzung von potentieller Energie in kinetische Energie der Störungen oder kinetische Energie des Grundstromes sowie umgekehrt werden für jeden Tag bestimmt und studiert. Die Störungen schöpfen ihre kinetische Energie im wesentlichen aus der potentiellen Energie des baroklinen Massenfeldes; sie geben sie aber ihrerseits wieder an den Grundstrom ab und kompensieren dessen Verluste infolge Reibung aus. — Die Rolle des meridionalen, makroturbulenten Impulstransportes wird studiert.

Wippermann.

2195 **Edward N. Lorenz.** *Available potential energy and the maintenance of the general circulation.* Tellus 7, 157—167, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Es wird ein Ausdruck für denjenigen Betrag der inneren und potentiellen Energie angegeben, der in kinetische Energie umgesetzt werden kann. Dieser Ausdruck enthält als Maß für die Baroklinität das Integral der quadrierten Temperaturabweichungen vom horizontalen Flächenmittel. Eine Anwendung auf die Atmosphäre ergibt, daß nur etwa $1/200$ der potentiellen und inneren Energie umgesetzt werden kann. Auch diese verfügbare Energie ist in der Atmosphäre nicht voll ausgenutzt, vielmehr macht die kinetische Energie nur etwa $1/10$ der verfügbaren (umsetzbaren) Energie aus. — Eine Aufteilung der Energiearten auf Grundstrom und Störungen läßt zu einem Schema gelangen, in welchem die kinetische Energie des Grundstromes im wesentlichen durch diejenige der Störungen aufrechterhalten wird; die Störungen ihrerseits schöpfen ihre kinetische Energie aus der umsetzbaren potentiellen Energie.

Wippermann.

2196 **Udo Kühn.** *Ein Beitrag zur Kenntnis kurzperiodischer Luftdruckschwankungen.* Z. Met. 10, 86—93, 1956, Nr. 3. (März.) (Kolberg b. Königswusterhausen, Inst. Post- u. Fernmeldew.) Mit einem Feindruckmesser werden Frequenzen zwischen 3 und 0,05 Hz untersucht. Die Messungen finden stichprobenartig um 7 und 14 Uhr MEZ statt. Die korrekte mathematische Auswertung erfordert einen so großen Aufwand, daß i. a. die Amplitude mit einer Schablone, die Frequenz überhaupt nicht bestimmt wurde. (Bei der geringen Anzahl der Messungen überraschen die vielen Schaubilder über den jährlichen Gang, den täglichen Gang, die Abhängigkeit von den Luftmassen, von der Windgeschwindigkeit und schließlich von der Windrichtung. Der Ref. bezweifelt, daß z. B. die Zusammenhänge zwischen Druckamplitude und Windrichtung einer kritischen statistischen Untersuchung genügen. Eine wertvolle Zusammenstellung der Literatur über die vermutlichen Ursachen und den Sitz der Feindruckschwankungen schließt die Arbeit ab. D. Ref.)

Diem.

2197 **S. Chapman and K. C. Westfold.** *A comparison of the annual mean solar and lunar atmospheric tides in barometric pressure, as regards their worldwide distribution of amplitude and phase.* J. atmos. terr. Phys. 8, 1—23, 1956, Nr. 1/2. (Febr.) (Alaska, Univ., Geophys. Inst.) Unter „Gezeiten“ wollen Vff. den solaren und lunaren halbtägigen Gang des atmosphärischen Luftdruckes verstanden wissen; sie schließen also nicht aus, daß dieser aus den Beobachtungsdaten ermittelt wird. Gezeigt wird die weltweite Abhängigkeit der mittleren Amplitude und der Phasenverschiebung gegen die wahre Ortszeit dieser halbtägigen Luftdruckschwankungen unter Heranziehung vieljährigen Beobachtungsmaterials von 69 Stationen. Vff. zufolge nimmt die mittlere Amplitude der solaren und lunaren Gezeiten mit zunehmender Breite ab (1200 μ b bzw. 60 μ b am Äquator und 45° μ b bzw. 20 μ b in 40° nördlicher Breite). Eine Symmetrie in der Abhängigkeit relativ zum Äquator scheint nicht zu bestehen. Beide Gezeiten sind sehr ausgeprägt über Indien und die lunaren Gezeiten über Ostindien. Die lunaren Gezeiten sind relativ

groß gegenüber den solaren Gezeiten längs und nahe der Ostküste von Asien und über Ostindien; sie sind relativ klein über Indien und dem westlichen Teil von Nordafrika. Die Differenz der Phasenwinkel ist besonders groß längs und nahe der ostasiatischen Küste.

W. Becker.

2198 *Empfehlungen der 3. Internationalen Tagung für alpine Meteorologie 12.—14. April 1954 in Davos.* Met. Rdsch. 7, 145—147, 1954, Nr. 7. (Juli.)
H. Ebert.

2199 **Hans Flohn.** *Entwicklung, Stand und Aussichten einer mathematischen Wettervorhersage.* Phys. Bl. 12, 442—452, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Frankfurt a. M.)
S. Schön.

2200 **Karlheinz Kreeb.** *Phänologische Untersuchungen auf kleinem Raum.* Met. Rdsch. 7, 133—137, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Stuttgart-Hohenheim.) Aus Beobachtungen der Obstbaumblüte und der Blüte verschiedener Grasarten im April und Mai 1951 wird eine phänologische Karte von Wärmezonen auf kleinem Raum abgeleitet, die in großen Zügen zwar durch die Höhenlinien bestimmt ist, aber kennzeichnende Abweichungen entsprechend der Exposition aufweist.

F. Möller.

2201 **H. Maereks.** *Die Abgrenzung und Kennzeichnung der Jahreszeiten nach meteorologischen und phänologischen Daten.* Met. Rdsch. 7, 140—145, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Oldenburg i. Th., Biol. Bundesanst. f. Land- u. Forstw.)
H. Ebert.

2202 **A. Adlung.** *Seismische Beobachtungen bei Kammersprengungen.* Beitr. Geophys. 65, 1—10, 1955, Nr. 1. Von 23 Kammersprengungen im sächsisch-thüringischen Raum konnten Laufzeitkurven aufgestellt werden. Im allgemeinen ergaben sich die bekannten Fortpflanzungsgeschwindigkeiten. Ausnahmen: In der Gabbroschicht sind die Geschwindigkeiten höher als bisher gefunden und bei Sprengungen rechts der Elbe zeigt sich eine Laufzeitverkürzung.

K. Jung.

2203 **A. Korschunow.** *Ein Beitrag zur Seismik der Lockerböden und oberflächen-nahen Schichten (Dispersion von Oberflächenwellen aus Hammerschlägen und kleinen Sprengungen).* Beitr. Geophys. 65, 11—49, 1955, Nr. 1. An sechs Meßplätzen mit verschiedenartigem Untergrund werden mit Hammerschlägen und kleinen Sprengungen seismische Wellen erregt. Mit harmonischer Analyse der registrierten Oberflächenwellen gelingt es, Dispersionskurven aufzustellen. Sie sind in guter Übereinstimmung mit der Theorie von O. FÖRTSCH (Ber. 33, 2803, 1954) und gestatten die Ermittlung von Schichtdicken und Transversalwellen-Geschwindigkeiten. Das vor zwanzig Jahren entwickelte Verfahren der sinusförmigen Bodenanregung mit Schwingmaschinen kann durch die beschriebene Methode ersetzt werden.

K. Jung.

2204 **H. Rische.** *Ein erweitertes Auswertungsverfahren für refraktionsseismische Übersichtsvermessungen.* Beitr. Geophys. 65, 163—167, 1955, Nr. 2. Beim Fächerschießen ist es vorteilhaft, nicht nur die Laufzeiten, sondern auch die Geschwindigkeiten in der Einheitsentfernung zu berücksichtigen. Eine statistische Auswertung dieser Geschwindigkeiten kann die Ergebnisse erheblich klären und sichern. Am Beispiel von Nordost Mecklenburg wird die Anwendung gezeigt.

K. Jung.

2205 **Arnaldo Belluigi.** *Su un „Matranslog“ di massimo rendimento.* Geofis. pur. appl. 26, 67—74, 1953, Sept./Dez. (Cagliari, Univ., Ist Geofis. Min.) S. diese Ber. 30, 415, 1951. — 33, 3261, 1954. — 34, 1580, 1955. — Entwicklung der Funktionen, welche für die Versuchsanordnungen zur Aufnahme geoelektrischer Elemente wichtig sind. (Zum Namen „Matranslog“ s. Geofis. pur. appl. 25, 1953, ohne Seitenangabe.)

S. Stöckl.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 12, 1956

I. Allgemeines	Seite	V. Aufbau der Materie	Seite
1. Allgemeines	217	1. Allgemeines	257
2. Lehrbücher	—	2. Kernphysikalische Meßverfahren	258
3. Biographisches	217	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	262
4. Unterricht	—	4. Technik der Kernenergie ..	264
5. Mathematik	218	5. Elementarteilchen	268
6. Relativitätstheorie	220	6. Atomkerne	271
7. Quanten- und Wellenmechanik	221	7. Kernreaktionen	275
8. Allgemeine theoretische Ansätze	—	8. Kosmische Strahlung	314
9. Philosophische Grenzfragen ..	—	9. Korpuskularstrahlen	316
10. Größen, Definitionen (Dimensionen)	—	10. Atome (Atomspektren) ..	319
11. Einheiten	229	11. Moleküle	322
12. Allgemeine Konstanten	—	12. Kristalle	327
13. Auswertung von Messungen ..	230	13. Flüssigkeiten	332
14. Labortechnik	230	14. Anisotrope Flüssigkeiten ..	—
 		15. Makromoleküle	334
 		16. Grenzflächen und dünne Schichten	338
 		17. Disperse Systeme	343
II. Mechanik	Seite	 	
1. Allgemeines	233	 	
2. Mechanik fester Körper, Elastizität	235	 	
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation	236	 	
4. Mechanik flüssiger und gas- förmiger Körper, Hydro- und Aerodynamik	239	 	
5. Technische Mechanik	242	 	
6. Ballistik	244	 	
III. Akustik	Seite	 	
1. Allgemeines	244	 	
2. Meßverfahren	245	 	
3. Schallerzeugung	—	 	
4. Schallausbreitung	245	 	
5. Schallempfang	219	 	
6. Schallaufzeichnung	249	 	
7. Infra-Ultraskall	249	 	
IV. Wärme	Seite	 	
1. Allgemeines	249	 	
2. Temperaturmessung	250	 	
3. Wärmemengenmessung	250	 	
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch	251	 	
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie	252	 	
6. Thermodynamik	252	 	
7. Hygrometrie	256	 	
8. Wärmestrahlung	256	 	
9. Statistische Thermodynamik ..	256	 	
10. Kinetische Gastheorie	257	 	
VII. Optik	Seite	 	
1. Allgemeines	389	 	
2. Meßtechnik und Instrumente ..	389	 	
3. Interferenz, Beugung, Streuung	—	 	
4. Brechung, Dispersion, Reflexion	—	 	
5. Absorption, Emission, Remission	—	 	

	Seite		Seite
6. Geometrische Optik	391	5. Physiologische Optik	405
7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	—	6. Strahlenbiologie	405
8. Optik bewegter Körper	—	X. Astrophysik	
9. Lichttechnik	392	1. Allgemeines	408
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	392	2. Sonne	409
11. Materiewellen	396	3. Planeten, Monde	412
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	397	4. Kometen und Meteore	413
VIII. Werkstoffe		5. Sternaufbau	413
1. Allgemeines	—	6. Fixsterne und galaktische Objekte	415
2. Werkstoffprüfung	400	7. Interstellare Materie	418
3. Metalle und Legierungen	401	8. Stellarstatistik	—
4. Keramische Werkstoffe	402	9. Sternsystem	418
5. Gesteine und Mineralien	—	10. Außergalaktische Objekte	418
6. Organische Werkstoffe	—	11. Kosmologie	418
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	403	12. Kosmogenie	419
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	403	XI. Geophysik	
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	—	1. Allgemeines	—
IX. Biophysik		2. Erdkörper, Schwere	419
1. Allgemeines	404	3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	420
2. Physiologische Akustik	404	4. Erdmagnetismus, Erdströme	420
3. Physiologische Wärme	—	5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	422
4. Physiologische Elektrizität	405	6. Luftelektrizität, Radio- aktivität der Atmosphäre	427
		7. Physik der Gewässer, Glazeologie	427
		8. Physik der Atmosphäre	428
		9. Angewandte Geophysik	432

Namenregister zu Heft 2, Band 36, 1957, der Physikalischen Berichte

Abe, S.	253	Ballinger, R. A.	322	Biel, S. J.	307	Brooks, H.	355
Adam, A.	221	Banbury, P. C.	356	Birchall, I.	407	Bross, H.	330
Adiowitzsch, E. I.	400	Bancroft, D.	235	Birr, E.-J.	393, 394	Broude, W. L.	254
Adlung, A.	432	Banewicz, J. J.	359	Bittel, H.	381	Brown, G. M.	426
Agarwal, B. K.	333	Banks, H. O. jr.	282	Blanc-Lapierre, A.	342	Brown, L. M.	271
Ainberg, A. A.	422	Banta, H. E.	264	Blaser, J. P.	312	Brown, L. O.	313
Ajzenberg, F.	293	Baraschenkow, W. S.	227	Blatt, F. J.	355	Brown, R.	234
Albouy, G.	284	Bardócz, A.	391	Bliatt, J. M.	273	Brown, R. H.	221
Alexejewski, N. J.	352	Barker, J. R.	220	Blechar, T.	235	Brown, W. L.	358
Allison, S. K.	318	Barrère, M.	242	Block, M. M.	269	Brubaker, W. M.	262
Alpert, J. L.	422	Barry, F. W.	241	Block, R.	291	Bruckshaw, J. M.	422
Ambler, E.	249	Bartoe, W. F.	334	Block, R. C.	293, 307	Brueckner, K. A.	276
Ambolt, N.	422	Bathow, G.	377	Blok, H.	384	Brüner, R.	395
Ammann-Brass, H.	394	Batson, A. P.	259	Bludman, S. A.	269	Brugge, J. F. van der	285
Anderson, C. E.	263	Bauer, F. L.	220	Blumenfeld, H.	278	Bruggencate, P. ten	409
Anderson, J. D.	313	Bauer, G. T.	398	Boato, G.	413	Bruin, F.	347
Anderson, J. M.	368	Bayet, M.	368	Bockris, J. O.	367	Brun, E.	
Anderson, P. W.	352	Bazley, E. N.	247	Bodine, J. H.	331	240, 251, 289	
Anderson, W. A.	347	Beachell, H. C.	255	Böhml, E.	367	Brune, W.	395
András, W.	345	Beate, R. N.	323	Böhml- Vitense, E.	416	Bube, R. H.	361
Antoncik, E.	354	Beck, A. C.	382	Bömmel, H. E.	352, 353	Buck, H. M.	230
Araújo, J. M.	273	Becker, J. A.	376	Bolte, W.	231	Bues, W.	324
Ardenne, M. v.	258	Becker, J. H.	330	Bondi, H.	420	Burbidge, E. M.	415, 419
Argue, A. N.	408	Beer, A. C.	358	Bonner, T. W.	286	Burbidge, G. R.	415, 419
Arnaud, P.	232	Belinfante, F. J.	221	Booth, E.	289	Burgess, E.	220
Arnold, J. T.	347	Bell, P. R.	263	Booth, E. T.	278	Burhop, E. H. S.	307
Arnold, K.	419	Bellugil, A.	432	Bupp, C. D.	265	Buri, H.	339
Aronowitzsch, G. W.	255	Belner, R. J.	238, 336	Borel, J. P.	342	Burkard, O.	423
Asai, K.	371	Bemerl, W.	321	Borelius, G.	252	Burns, J. III.	388
Asano, S.	399	Renedetto,		Borissov, M.	359	Burson, S. B.	287
Ashby, V. J.	263	Ashkin, J.	312	Born, M.	217	Burton, B. L.	235
Aslund, N.	389	Asunmaa, S. K.	257	Botden, T. P. J.	398	Burton, M.	282
Aswathanara- yana, U.	332	Bennett, R. G.	300	Bothe, W.	217	Busbridge, I. W.	414
Aten		Bennett, W.	390	Bowers, R.	349	Busch, G.	355
A. H. W. jr.	298	Berestezki, W. B.	270	Bowhill, S. A.	379	Busch, H.	217
Athay, R. G.		Berger, C.	405	Boyle, W. S.	368	Buschiner, W.	429
411, 412		Berger, J.	240	Braams, C. M.	277	Busey, H. M.	266
Avignon, P.	283	Berger, M. J.	312	Bracken, J. T.	406	Butenuth, G.	366
Awschalom, M.	275	Beringer, R.	263	Bradley, H. B.	232	Butler, S. T.	221
Axel, P.	291	Berko, S.	268	Bradshaw, B. C.		Callaway, J.	350
Azbel, M. I.	352	Berman, S.	350	Bramley, E. N.	359	Calvert, E.	255
Bablskin, J.	352	Bernstein, D.	308	Brandt, N. B.	352	Cap, F.	228
Badmaleff, A.	249	Bernstein, W.	313	Breit, G.	300	Carbone, R. J.	319
Bäckström, M.	231	Berry, B. S.	235	Briggs, B. H.	381	Carlson, R. O.	358
Bahadur, K.	377	Berry, J. P.	336	Brockman, K. W. jr.	303	Carmichael, J. H.	230
Bair, J. K.	306	Beynon, W. J. G.	426	Broens, O.	337	Carr, J. W. III.	220
Ballhausen, C. J.	325	Bhiar, B. N.	347	Broglie, L. de ..	222	Carter, R. S.	306
		Biedenharn, L. C.	273	Bromley, D. E.	304	Cartwright, D. E.	219
						Casson, H.	293

- Cayless, M. A. 373
 Cetlin, B. B. 351
 Chadwick, G. B. 298
 Chagnon, P. R. 304
 Challice, C. E. 218
 Chalmers, J. A. 427
 Chamberlain, O. 303, 304
 Chapman, J. H. 427
 Chapman, S. 431
 Chappell, D. G. 313
 Chapuis-
 Seite, J. 255
 Charles, D. 261
 Chaudhuri, R. M. 377
 Chaudron, G. 401
 Chernick, J. 265
 Chetham-
 Strode, A. jr. 282
 Chhagpar, A. F. 246
 Chiba, S. 311
 Chiesa, A. 243
 Chinowsky, W. 278
 Choppin, G. R. 282
 Christian, S. M. 356
 Chu, G. Y. 384
 Climberis, B. 264
 Clark, C. B. 251
 Clark, D. D. 303
 Cohen, A. V. 277
 Cohen, B. L. 276
 Cohn, H. O. 306
 Colani, C. 383
 Cole, F. T. 264
 Cole, P. T. 406
 Coles, B. R. 372
 Collin, Y. 371
 Collins, C. B. 358
 Collins, F. C. 246
 Connors, D. R. 300
 Contois, L. L. 335
 Cook, B. C. 279
 Cook, C. F. 286
 Coomes, E. A. 373
 Cooper, P. N. 259
 Cork, J. M. 287
 Corson, D. 264
 Cosslett, V. E. 391
 Coulson, C. A. 218
 Court, G. W. G. 426
 Cox, J. W. 381
 Cram, K. H. 237
 Cranberg, L. 293
 Crank, J. 332
 Crasemann, B. 296
 Criddle, D. W. 338
 Crocco, L. 243
 Csavlnszky, P. 322
 Cuénod, M. 232
 Cuevas, J. 318
 Curtis, R. B. 271
 Dahler, H. 429
 Dall, H. W. jr. 351
 Dallendorfer, R. 238
 Damodaran,
 K. K. 340
 Damon, R. W. 383
 Danforth, W. E. 359
 Daniel, E. 371
 D'Ans, J. 217
 Derbyshire, J. 427
 Darmois, E. 372
 Darmois, G. 341
 Davidson, W. C. 312
 Davies, C. N. 408
 Davies, K. 381
 Davies, T. 251
 Davison, S. 406
 Dawson, W. K. 280
 Day, M. J. 406
 Day, R. B. 293
 DeBenedetti, S. 268
 Dechand, C. O. 281
 Dehmelt, H. G. 348
 Derjagin, B. N. 259
 Deshmukh, A. P. 245
 Desjardins, J. S. 307
 Deutsch, M. 268, 294
 Devons, S. 217
 Dewez, F. J. jr. 401
 DeWire, J. 264
 DeWitt, S. 228
 DeWitt, T. W. 237
 Diamond, R. M. 302
 Dlemer, G. 361, 362
 Dlerk, E.-A. 374
 Dillon, J. A. jr. 358
 Dingle, H. 223
 Dixon, W. R. 273, 279
 Donn, B. 413
 Donnelly, R. J. 334
 Doorn, C. Z. van 398
 Dopchie, H. 266
 Dorfman, J. G. 348
 Dormont, H. 372
 Douillet, A. 232
 Dowden, D. A. 254
 Drain, L. E. 256
 Draper, J. E. 263
 Connors, D. R. 300
 Dresden, M. 352
 Contois, B. J. 287
 Cook, B. C. 279
 Dukelski, W. M. 319
 Dull, E. P. 268
 DuMond,
 J. W. M. 327
 Duncumb, P. 391
 Dunell, B. A. 336
 Dungey, J. W. 422
 Duranté, M. 395
 Easterday, H. T. 296
 Ebel, M. E. 300
 Ebert, M. 313
 Eckart, F. 355
 Eder, F. X. 250
 Edmonds,
 F. N. jr. 415
 Edvarson, K. 261
 Edwards, D. F. 282
 Egedal, J. 422
 Ehlers, K. W. 263
 Ehrenreich, H. 355
 Eisberg, R. M. 303
 Ekstein, H. 302
 Ellis, G. R. 423
 Ellis, S. G. 356
 Embleton,
 T. F. W. 244
 Endt, P. M. 277, 285
 Engel, O. G. 242
 Engelke, B. 374
 Engelmann, F. 228
 Erlandsson, G. 323
 Erschler, B. W. 366
 Esau, A. 217
 Espagnat, B. d'. 225
 Espe, W. 232
 Essen, L. 220
 Estulin, I. W. 299
 Evans, E. J. 247
 Everett, D. H. 345
 Everett, R. W. 267
 Everhart, E. 319
 Eyring, H. 236
 Fabian, Mlle J. 324
 Faelens, P. 393
 Fafarman, A. 316
 Fairbanks, H. V. 401
 Falk, D. S. 264
 Falkoff, D. L. 256
 Familler, H. 385, 386
 Farago, P. S. 223
 Farnsworth,
 H. E. 254, 358
 Fedorow, W. M. 259
 Feiner, F. 312
 Feld, B. T. 312
 Feldman, D. 227, 304
 Feldman, T. 324
 Fenstermacher,
 C. A. 300
 Fenton, K. B. 316
 Ferigle, S. M. 324
 Fermi, E. 217
 Ferrell, R. A. 251, 318
 Ferry, J. D. 328
 Feshbach, H. 225, 301
 Feßler, R. 247
 Fetz, H. 321
 Fiebiger, K. 275
 Field, R. F. 369
 Field, T. H. 271
 Fischer, E. 369
 Flegenhelmer, J. 281
 Flöhn, H. 432
 Förtsch, O. 428
 Fogel, J. M. 321
 Föliner, E. 218
 Forbush, S. E. 421
 Forsling, W. 347
 Fournet, D. 269
 Fowler, E. C. 281
 Fowler, J. F. 406
 Fowler, W. A. 419
 Fox, J. G. 271
 Franck, E. U. 253
 Frankel, S. 310
 Fraser, P. A. 324
 Freiesleben,
 H. C. 230
 Freistadt, H. 225
 French, C. M. 349
 Friedlander,
 E. M. 270
 Friedman, L. P. 246
 Friedman, H. 317
 Fritzsche, C. 359
 Fröhlich, F. 422
 Fründt, H. J. 378
 Fry, W. F. 269
 Fujii, S. 278
 Fujiwara, I. 226
 Fukui, S. 315
 Fuls, E. N. 319
 Fulton, T. 227
 Fuoss, R. M. 335
 Gäbler, G. 404
 Gagliardi, D. 378
 Gakle, P. S. 234
 Galbraith, W. 314
 Gall, R. 314
 Galperin, F. M. 345
 Galt, J. K. 351
 Gardner, G. 299
 Garth, R. C. 274
 Garwin, R. L. 264
 Gaspár, R. 320, 322
 Gates, J. E. 282
 Gatti, O. O. 281
 Geckler, R. D. 243
 Geffen, D. A. 227
 Gehm, K.-H. 255
 Geiger, K. W. 315
 Gent, A. N. 337
 Gerholm, T. R. 285
 Germer, L. H. 368
 Gernert, H. 394
 Gevers, R. 354
 Ghormley, J. A. 282
 Ghosh, B. N. 343
 Ghosh, K. M. 239
 Ghosh, M. 422
 Ghosh, N. N. 218
 Ghoshal, S. N. 272
 Giacoletto, L. J. 365
 Gibbons, J. H. 264, 280, 291
 Gibbons, M. D. 230
 Giclas, H. L. 409
 Gilchrist, R. 391
 Gilfillan, E. S. 426
 Gillieson,
 A. H. C. P. 404
 Ginger, B. 385, 386
 Gittelman, B. 268
 Gittings, E. F. 235
 Glubrecht, H. 392
 Gobrecht, H. 377
 Godefroy, L. 343
 Godoli, G. 411
 Godwin, H. 218
 Goebel, C. J. 271
 Goel, P. S. 262
 Göransson, K. 234
 Gold, T. 420
 Goldberg, C. 358
 Goldberg, P. A. 427
 Goldblith, S. A. 406
 Golden, R. K. 310
 Goldsmith, H. A. 384
 Goldstein, L. 368
 Good, R. H. jr. 376
 Good, W. M. 264
 Goranson, R. W. 235
 Gordon, B. J. 254
 Gordon, C. L. 391
 Gorke, K. 334, 335
 Gorter, C. J. 347
 Goubeau, J. 324
 Gould, F. 263
 Gould, F. T. 262
 Graham, J. 328
 Graham, R. L. 268

- Grasberger, W. 414
 Gray, A. L. 370
 Grayson, W. C. jr. 295
 Green, A. E. S. 274
 Green, H. S. 224
 Greenberg, J. M. 302
 Greenber, J. S. 294
 Greene, D. 407
 Greene, J. M. 227
 Gregory, C. 407
 Greinacher, H. 231
 Grenville- Wells, H. J. 328
 Gresham, W. J. 256
 Grey, J. 243
 Griffiths, G. M. 279
 Grimm, G. 307
 Groetzinger, G. 353
 Groot, S. R. de 239
 Gross, E. P. 415
 Grotrian, W. 217
 Groves, G. V. 429
 Gubanow, A. I. 355
 Günther, G. 385
 Guernsey, J. B. 287
 Guggenheim, E. A. 334
 Guinn, V. P. 260
 Gunn, J. B. 357
 Gupta, H. 218
 Guptill, E. W. 246
 Guruswamy, D. S. 245, 246
 Gustak, E. 217
 Gutton, H. 385
 Gwosdower, S. D. 348
 György, G. 225, 273
 Haantjes, J. 385
 Haas, G. A. 373
 Hadni, A. 390
 Haeberli, W. 307
 Hähnlein, A. 363
 Hämmelin, G. 241
 Haeske, H. 242
 Hagstrum, H. D. 377
 Hahn, R. B. 280
 Hall, R. 260, 269
 Haller, H. 383
 Hallett, J. 252
 Hamilton, R. J. 404
 Hammond, R. P. 266
 Hanawa, S. 311
 Hans, H. S. 306
 Hansen, N. 339
 Hansson, L. 234
 Hardie, R. H. 409
 Harris, G. M. 392
 Harris, I. 271
 Harris, M. 263
 Harrison, D. E. jr. 318
 Harrower, G. A. 317
 Harth, E. M. 269
 Hartree, E. F. 326
 Harvey, B. G. 282
 Harvey, J. A. 307
 Hauer, A. 429
 Hausman, H. 293
 Hautot, A. 393
 Haven, Y. 398
 Havens, W. W. jr. 262, 307
 Hayakawa, S. 316
 Hayes, W. D. 241
 Heavens, O. S. 390
 Hébert, G. R. 333
 Heckl, M. 248
 Hedvall, J. A. 233
 Helmman, S. 249
 Hellicar, N. J. 370
 Henderson, C. L. 425
 Hengstrum, J. P. A. van. 321
 Henke, B. L. 327
 Henshaw, D. G. 268, 307, 332
 Henyey, L. G. 414
 Herbert, J. M. 370
 Herman, B. 322
 Herman, R. 326
 Hermann, H. 374
 Hertz, C. H. 367
 Hervier, B. 395
 Herz, H. 384
 Herzfeld, C. M. 320
 Hetherington, G. 366
 Heymann, F. F. 260
 Heywang, W. 353
 Hibberd, F. H. 381
 Higgins, T. J. 233
 Hildebrand, R. H. 271
 Hiltner, W. A. 388, 419
 Hinotani, K. 314
 Hirakawa, H. 325
 Hirone, T. 247
 Hirose, T. 226
 Hittmair, O. 304
 Hnatek, A. 392
 Hoang, T. F. 269
 Hochanadel, C. J. 282
 Hodgson, P. E. 268
 Hoerni, J. A. 396
 Hoffman, R. E. 332
 Hoffmann, H. 219
 Hoffmann, H. 369
 Hofstader, R. 309
 Holladay, W. G. 269
 Holland, L. 340
 Hollander, J. M. 287, 288
 Holm, M. W. 307
 Holt, N. 263
 Honig, R. E. 252, 356
 Hoogenstraaten, W. 362
 Hooyman, G. J. 239
 Hopkins, J. I. 299
 Horváth, J. I. 228
 Houston, E. E. 235
 Hove, L. van. 321
 Howard, J. P. 349
 Howard- Flanders, P. 313
 Hoyer, H. 345
 Hoyt, C. K. 246
 Hoyt, C. L. 263
 Hu, L. W. 401
 Huang, K. 294
 Hub, D. R. 366
 Hubbard, D. 403
 Hudson, G. E. 380
 Hudson, R. P. 249
 Hughes, D. J. 274, 306
 Hughes, V. 390
 Huibregtse, E. J. 372
 Hug, A. K. M. S. 367
 Hurst, D. G. 332
 Huxley, L. G. H. 380
 Huzinaga, S. 228
 Hyder, S. B. 277
 Ibrahim, A. A. K. 238
 Ichimura, H. 350
 Igo, G. 303
 Iha, S. 262
 Iijima, T. 349
 Ikeda, N. 280
 Ikehara, S. 386
 Immergut, E. H. 254
 Isachsen, N. 269
 Isbell, H. S. 262
 Ishida, T. 363
 Ishimatsu, T. 277
 Itô, D. 270, 311
 Ito, K. 316
 Itterbeek, A. van. 342
 Iwanenko, D. 275
 Iyer, P. V. K. 219
 Jablonski, F. E. 259
 Jackson, F. 392
 Jacobs, G. 369
 Jager, J. 364
 Jankus, V. Z. 310
 Jánossy, L. 221
 Jarman, W. R. 324
 Jaroslawski, N. G. 324
 Jean, M. 288
 Jenckel, E. 253, 334, 335, 366
 Jennings, B. 307
 Jensen, E. N. 289
 Jesse, W. P. 300
 Johannessen, R. B. 391
 Johannin- Gilles, A. 346
 Johansson, C. H. 244
 Johansson, K.-E. 312
 Johnson, E. R. 356
 Johnson, F. A. 281
 Johnson, H. L. 418, 419
 Johnson, J. R. 416
 Johnson, N. R. 283
 Johnson, O. E. 296
 Johnson, R. G. 296
 Johnsrud, A. E. 293
 Jonas, H. 261
 Jones, D. E. A. 407
 Jones, V. V. 394
 Jones, W. M. 238
 Jonker, J. L. H. 388
 Jonow, N. I. 319
 Jørgensen, G. K. 326
 Kabel, A. M. I. 238
 Kabir, P. K. 319
 Kagawa, I. 335
 Kallmann, H. 360, 399
 Kalos, M. H. 273
 Kameny, S. L. 292
 Kamigaki, K. 247
 Kamlya, Y. 316
 Kampmann, F. W. 324
 Kanai, E. 403
 Kanal, Y. 357
 Kanazawa, A. 227
 Kane, E. O. 355
 Kane, J. A. 271
 Kaneko, S. 315
 Kanev, S. 359
 Kaplan, I. 265
 Kaplan, M. F. 269
 Karner, G. 393
 Kasteleijn, P. W. 345
 Katzman, J. 316
 Kaufman, A. B. 234
 Kawa, M. 271
 Kawa, N. 277
 Kazan, B. 364
 Keillin, D. 326
 Keister, G. L. 220
 Kell, R. C. 370
 Keller, G. 414
 Keller, J. B. 380
 Kelley, G. G. 263
 Kellogg, P. J. 225
 Kenney, R. W. 313
 Kenney, V. P. 271
 Kerner, K. 375
 Kessler, D. 314
 Kessler, R. 391
 Keywell, F. 318
 Khan, M. Y. 377
 Khuri, N. N. 227
 Kikuchi, T. 399
 Kikuta, T. 218
 Kimura, H. 237
 Kimura, K. 280
 Kinderman, E. M. 278
 King, G. A. M. 423
 King, J. I. F. 413
 King, R. F. 263, 264
 Kingston, J. D. 306
 Kirby, P. L. 402
 Kirillow, E. A. 331
 Kirillow-Ugrjumow, W. G. 259
 Kirkwood, J. G. 330
 Kitamura, T. 315
 Kjelberg, A. 280
 Klasens, H. A. 361, 398
 Kleen, W. 387
 Klein, A. 224, 302
 Klein, W. 263
 Klick, C. C. 406
 Kline, D. E. 337
 Klumb, H. 338

- Klute, C. H. 334
 Knappwost, A. 348
 Kobayasi, S. 354
 Koc, S. 375
 Koch, H. W. 310
 Koeppe, W. 250
 Kohler, K. 252
 Kohn, W. 353
 Kolb, W. 405
 Kolesnikow, N. 275
 Kondaiah, E. 286
 Korschunow, A. 432
 Kossel, W. 329
 Krafft, J. M. 244
 Krames, J. 391
 Kranendonk,
J. van 345
 Krantz, B.-A. 389
 Kraus, G. 385
 Krause, H. G. L. 220
 Kraushaar, J. J. 289
 Kraybill, H. L. 281
 Kreeb, K. 432
 Krüger, F. A. 361, 397
 Kronacher, U. 395
 Krook, M. 257
 Krotkov, R. 285
 Krupnik, L. I. 321
 Krzywoblocki,
M. Z. E. 239
 Kubozoe, T. 315
 Kückle, M. 264
 Kühn, U. 431
 Kuiper, G. P. 413, 416
 Kumar, K. 297
 Kursunoglu, B. 223
 Kurti, N. 250
 Kusnezow, P. I. 382
 Kuss, E. 231
 Laberrigue-
Frolov, J. 297
 Labus, J. 387
 Lacroix, R. 250
 Laitone, E. V. 257
 Lal, D. 262
 Lambe, J. J. 406
 Lampert, M. A. 387
 Lande, A. 222
 Landeen, S. A. 235
 Landes, H. S. 268
 Lang, G. 268
 Langer, L. M. 296
 Langevin, M. 284
 Lanzl, L. H. 267
 Larson, H. V. 388
 Laslett, L. J. 264
 László, Z. 344
 Lau, M. v. 352
 Lautz, G. 350, 351
 Lawson, R. D. 291
 Lax, B. 355
 Layzer, D. 239, 320
 Lazar, N. H. 290
 Lebowitz, J. L. 256
 Leder, L. B. 318
 Lederman, L. M. 278
 Lefevre, H. W. 278
 Léger, E. G. 232
 Legrand, M. 324
 Leonard, F. 266
 Lepsius, R. 257
 Levengood,
W. C. 251
 Levin, J. S. 293
 Lewis, R. M. 380
 Lewis, R. R. jr. 308
 Libin, I. S. 369
 Lichtenberg,
D. B. 270
 Lieneweg, F. 250
 Lifshitz, J. 314
 Liller, W. 417
 Lind, D. A. 293
 Lindsay, R. 359
 Lindström, G. 347
 Lippert, W. K. R. 248
 Liquier-
Milward, J. 404
 Little, A. G. 417
 Littlefield, T. A. 320
 Littlewood, C. A. 427
 Livesey, D. L. 280
 Livingston, R. S. 263
 Ljalikow, K. S. 394
 Loev, D. 220
 Lohmann, W. 260
 Lomon, E. 301
 Longuet-
Higgins, M. S. 219
 Lonsdale, K. 328
 Lorenz, E. N. 431
 Luckey, D. 264
 Lüders, G. 264, 283
 Lust-Kulka, R. 409
 Lundén, A. 274
 Luttinger, H. M. 353
 Maaz, R. 420
 McAllister, R. W. 309
 McAulay, A. L. 405
 McCauley, C. A. 256
 McCorkle, W. H. 266
 McCraw, T. F. 317
 McCrea, W. M. 223
 McDaniel, B. 264
 McDonald,
C. A. jr. 313
 MacDonald,
J. R. 383
 McDonald, V. J. 400
 McElhinny,
M. W. 424
 McKee, L. B. 334
 McKellar, A. 324, 418
 Mackenzie, N. 254
 McKibben, J. L. 263
 McKinley,
D. W. R. 413
 McLeod, B. A. 358
 Macklin, R. L. 280
 McManus, H. 307
 McMath,
R. R. 410
 MacPhee, J. 267
 McSkimin, H. J. 353
 McVoy, K. 226, 271
 Madansky, L. 289
 Madden, H. H. 358
 Maeda, Y. 336
 Maercks, H. 432
 Maguire,
C. R. 233
 Mahler, W. 402
 Mahneke, A. 405
 Malkin, M. S. 263
 Malmberg, C. G. 371
 Mandel, M. 319
 Mano, K. 228
 Manson, J. E. 328
 March, N. H. 322
 Marcus, P. M. 350
 Margolis, B. 302
 Marion, J. B. 286
 Mark, H. 286, 291, 293
 Maron, S. H. 238, 336
 Marriott, J. 397
 Marris, A. W. 428
 Marshak, H. 291, 293
 Marshall, J. F. 309
 Marson, L. M. 258
 Martens, F. H. 266
 Martin, D. W. 287
 Martin, R. 264
 Martin, W. 245
 Marton, L. 317, 318
 Marumori, T. 272
 Marutake, S. 371
 Marx, G. 223
 Maryott, A. A. 371
 Mason, B. J. 252
 Masumoto, H. 401
 Mathews, F. 260
 Matsubara, T. 256
 Matsunobu, H. 227
 Matthews, G. B. 243
 Mattsson, E. 366
 Mayer, H. 350
 Maze, R. 314
 Mazur, P. 239, 319
 Meader, A. L. jr. 338
 Medved, D. B. 363
 Melihorn, H. A. 307
 Meinke, W. W. 282
 Meinnel, J. 371
 Meisinger, H. P. 247
 Meister, H. 305
 Melalika, E. A. 279
 Melchior, P. 235
 Melchor, J. O. 344
 Melkonian, E. 307
 Melvin, M. A. 223
 Mendowitz, H. 308
 Menzel, D. H. 411
 Mercier, J. M. 358
 Mergenthaler, J. 412
 Merriam, G. R. jr. 408
 Merritt, F. R. 351
 Metropolis, N. 252
 Metzger, J. V. 231
 Meyerignies,
M. N. de 266
 Meyer, K. 395
 Meyer, R. 396
 Meyerhof, W. E. 289
 Meyerott, R. E. 414
 Miao, Y. M. 255
 Michejda, J. 379
 Miehle, W. 220
 Mihelich, J. W. 287
 Milford, S. N. 418
 Miller, N. 313
 Miller, P. 372
 Miller, R. H. 388
 Miller, S. E. 381
 Miller, W. C. 300
 Mills, B. Y. 417
 Minami, S. 270, 311
 Misener, A. D. 333
 Mitchell, P. R. 234
 Mitrinovitch 219
 Mitsuhashi, H. 375
 Mittelestaedt, H. 404
 Mittelstaedt, P. 275
 Mittleman, M. H. 321
 Miura, I. 314
 Miwai, H. 258
 Miyahara, A. 325
 Miyake, S. 314
 Miyasaka, R. 323
 Mobley, R. A. 291
 Mönch, G. C. 231
 Moesta, H. 257
 Mohler, O. C. 41
 Mohrbacher,
J. A. 406
 Moiseewa, E. M. 299
 Molloy, R. 392
 Molnár, B. 320
 Monahan, J. E. 293
 Montgomery,
H. C. 358
 Moore, A. 328
 Moore, A. J. W. 401
 Moore, D. 313
 Mooring, F. P. 293
 Morgan, W. W. 418
 Morinaga, H. 292
 Morita, S. 277
 Morris, T. F. 225
 Morrison, J. 230
 Morse, P. M. 225
 Mortensen, O. 405
 Morton, G. A. 357
 Mosburg, E. R. 281
 Moseley, H. M. 263
 Moses, H. E. 300
 Mosetti, F. 430
 Moss, T. S. 363
 Mostert, P. 285
 Motizuki, K. 330
 Moutet, A. 242
 Moyer, J. D. 262
 Mühe, W. 249
 Mühlleisen, R. 427
 Müller, E. W. 377
 Müller, F. H. 337
 Müller, G. 237
 Müller, R. 219
 Mueller, R. T. 391
 Muether, H. R. 306
 Nakamura, K. 320
 Murata, Y. 315
 Murphy, E. L. 376
 Murphy, P. G. 318
 Myers, I. T. 288
 Nagamiya, T. 330
 Nagasaki, M. 271
 Nail, V. M. 416
 Nakada, M. P. 263
 Nakajima, Y. 277
 Nakamura, M. 337
 Nakamura, T. 251
 Nakayama, T. 375
 Namiki, M. 311

- Nanda, V. S. 333
 Naor, P. 229
 Napiórkowski, J. 379
 Narath, A. 394
 Naur, P. 415
 Nauta, H. 258
 Navidi, M. H. 246
 Neiler, J. H. 263, 264
 Neilson, G. C. 298
 Neimark, J. I. 255
 Neporent, B. S. 397
 Nessler, F. 233
 Neubeck, K. 338, 375
 Neudert, W. 232
 Neumann, W. 369
 Newitt, D. M. 231
 Newman, R. 358
 Newmarch, D. A. 265
 Newson, H. W. 291, 293
 Newton, R. G. 227, 228, 311
 Nicholls, R. W. 324
 Nicoll, F. H. 364
 Niemann, E. G. 392
 Nifontoff, N. 342
 Nigam, A. N. 320
 Nightingale, E. R. jr. 343
 Nil, R. 357
 Nijgh, G. J. 298
 Nikitin, W. N. 324
 Nilheden, G. 326
 Nishida, Y. 278
 Nishijima, K. 268, 269
 Nishioka, A. 371
 Nixon, J. D. 356
 Nobles, R. G. 259
 Nonaka, I. 277
 Nonnemacher, W. 383
 Nooijen, B. van. 285
 Nordhein, L. W. 295
 Nordling, C. 298
 Nossek, R. 350
 Nowick, A. S. 330
 Nunogaki, K.-I. 314
 Nyberg, N. D. 395
 Oberth, A. 395
 Overaas, H. 260
 Offret 341
 O'Friel, Z. 299
 Ogilvie, K. W. 315
 Ohnuma, S. 304
 Oka, S. 339, 360
 Okada, K. 350
 Okaya, A. 324, 325
 Okumura, K. 373
 O'Neill, B. J. 384
 Ooshika, Y. 323
 Osada, K. 334
 Oshida, I. 323
 Otsubo, A. 330
 Otsuki, S. 272
 Otvos, J. W. 323
 Onellet, C. 232
 Owaki, M. 371
 Owen, G. E. 304
 Paciorek, J. 412, 416
 Paivinen, J. 220
 Palevsky, H. 306
 Palladino, N. J. 266
 Palmer, J. F. jr. 254
 Panofsky, W. K. H. 270, 308
 Pappas, A. C. 280
 Parker, J. M. 411
 Parker, V. E. 263
 Parkinson, R. W. 425
 Parthasarathy, S. 245, 246
 Pattenden, N. J. 306
 Paul, D. A. L. 268
 Paul, W. 355
 Pauli, R. T. 284
 Pauling, L. 217
 Paulissen, G. T. 286
 Pawlikowski, A. 412
 Paynter, H. M. 387
 Peake, H. J. 406
 Pease, J. 227
 Pease, R. L. 227
 Peierls, R. E. 217
 Pérard, A. 229
 Percus, J. K. 334
 Perlis, A. J. 220
 Perrin, G. H. 379
 Perry, J. W. 390
 Peshkin, M. 271
 Peski-Tinbergen, T. van. 347
 Pestel, E. 242
 Petermann, A. 226
 Peters, C. W. 259
 Petruska, J. A. 279
 Petterson, A. V. 390
 Pevsner, A. 269
 Pfahl, A. 407
 Phillips, N. A. 430
 Pierce, A. K. 410
 Pierce, J. R. 368
 Pieruschka, E. 230
 Pike, J. N. 416
 Pike, R. G. 403
 Pilcher, V. E. 274, 307
 Pistonlet, B. 358
 Plan, M. 251
 Pleasanton, F. 299
 Poddar, R. K. 260
 Pöschl, K. 387
 Pohrte, T. 260
 Poiani, G. 316
 Poirier, P. 324
 Poljakowa, A. L. 348
 Pollock, F. 302
 Pomerantschew, H. M. 348
 Pomerantschuk, I. 268
 Pomerantschuk, I. J. 270, 302
 Pomerantz, M. A. 309
 Popper, K. R. 233
 Possel, R. de. 240
 Potter, J. H. 255
 Potter, R. F. 358
 Potts, D. H. 380
 Pouradier, J. 395
 Prentki, J. 223
 Preston, M. A. 297
 Price, P. J. 355
 Price, S. J. W. 336
 Price, T. W. 255
 Priestley, C. H. B. 430
 Primak, W. 265
 Proctor, B. E. 406
 Proctor, W. G. 348
 Pryor, A. W. 246
 Pugh, M. H. 232
 Pullman, I. 291
 Pyka, M. 420
 Quick, A.-W. 241
 Quinn, J. J. 318
 Rabin, H. 406
 Raboy, S. 293
 Radhakrishna, P. 262
 Rainwater, L. J. 307
 Rall, W. 263
 Rama. 262
 Ramamurthy, S. 332
 Raphael, R. B. 301
 Rasetti, F. 289
 Rasmussen, J. O. 288
 Rathenau, G. W. 402
 Raub, E. 402
 Raynaud, H. 395
 Raynor, G. V. 328
 Reardon, W. A. 266
 Ree, T. 236
 Rehfuß, D. E. 296
 Reich, B. 389
 Reifman, A. 228
 Reiter, R. A. 271
 Reppy, J. 334
 Resler, E. L. jr. 241
 Reuther, R. 396
 Reynolds, C. A. 334
 Rhinehart, W. A. 259
 Richardson, E. G. 246
 Richardson, E. H. 418
 Riddiford, L. 259
 Ridley, E. C. 319
 Riehl, N. 363
 Rienäcker, G. 339
 Riesenfeld, W. B. 290
 Rietveld, J. J. 384
 Rische, H. 432
 Rittland, H. N. 402
 Ritschl, R. 217
 Ritson, D. M. 269
 Rittner, E. S. 355
 Rivlin, R. S. 337
 Robins, A. B. 276
 Roberts, B. W. 402
 Roberts, H. C. 400
 Roberts, J. A. 417
 Roberts, P. H. 349, 414
 Robinson, C. V. 259
 Robinson, D. K. 246
 Robinson, P. L. 366
 Rögener, H. 252
 Röpke, H. 232
 Rösch, J. 408
 Roesch, W. C. 388
 Rogers, G. L. 426
 Rogers, K. C. 278
 Rohatschek, H. 389
 Rollor, E. A. 406
 Romanko, J. 324
 Roques, M. 262
 Rose, A. 362
 Rose, D. C. 316
 Rosen, J. 307
 Rosenberg, B. 360
 Rosenbluth, A. W. 252
 Rosenbluth, M. N. 252
 Rosenfeld, A. H. 271
 Rosenthal, J. E. 388
 Rosler, L. 300
 Ross, A. A. 291
 Rotenberg, A. 293
 Roth, L. 395
 Roth, L. M. 355
 Rothstein, J. 252
 Rouard, P. 340
 Rowlinson, J. S. 254
 Royer, L. 329
 Rubin, A. 293
 Ruderman, M. A. 269
 Rukop, H. 217
 Runciman, W. A. 399
 Ruppel, W. 350
 Russel, J. E. 300
 Rustad, B. M. 263, 307
 Rutishauser, H. 219
 Rutter, J. W. 329
 Rytz, A. 294
 Sabine, H. J. 248
 Sadauskis, J. 300
 Safronow, B. G. 321
 Saitō, H. 401
 Saizew, G. A. 222
 Sakurai, A. 242
 Sakuratal, T. 342
 Ridley, E. C. 350
 Riehl, N. 363
 Rienäcker, G. 339
 Riesenfeld, W. B. 290
 Rietveld, J. J. 384
 Rische, H. 432
 Rittland, H. N. 402
 Ritschl, R. 217
 Ritson, D. M. 269
 Rittner, E. S. 355
 Rivlin, R. S. 337
 Robins, A. B. 276
 Roberts, B. W. 402
 Roberts, H. C. 400
 Roberts, J. A. 417
 Roberts, P. H. 349, 414
 Robinson, C. V. 259
 Sato, M. 235, 236, 346
 Sandage, A. R. 419
 Sandin, A. 252
 Santhamma, V. 323
 Saraf, B. 295
 Sasaki, W. 254
 Sato, Y. 339
 Satoh, T. 403
 Sattelberg, K. 344
 Sauer, J. A. 337
 Sauerwald, F. 252

- Sauvenier, H. 393
 Savornin, F. 343
 Savornin, J. 343
 Sawada, T. 272
 Sawamoto, K. 363
 Saxena, A. N. 272
 Schaaf, S. A. 240
 Schaaffs, W. 340
 Schallamach, A. 336
 Schaller, A. 250
 Schardt, A. W. 287
 Scharnow, B. 428
 Scheibe, G. 327, 395
 Scheibe, M. 241
 Scheidhauer, K. 381
 Schiff, L. I. 302
 Schimmel, F. M. 347
 Schindler, A. I. 350
 Schinke, H. 252
 Schlegel, R. 221
 Schlier, R. E. 358
 Schmid, G. 246
 Schmidt, A. 387
 Schmidt, K. G. 389
 Schmidt, W. 246
 Schmitt, H. W. 280
 Schmoll, K. 253, 366
 Schnelder, H. 404
 Schneider, J. 353
 Schneider, S. 389
 Schneps, J. 269
 Schön, G. 255
 Schönfeld, H. 218
 Schormüller, J. 217
 Schröder, E. 351
 Schröder, J. 219
 Schuler, R. H. 313
 Schultz, M. L. 357
 Schulz, K. 374
 Schulze, R. 428
 Schumann, G. 395
 Schuster, K. 400
 Schut, T. G. 385
 Schwarzmann, G. T. 271
 Schwebel, A. 262
 Schwed, P. 353
 Schwetzoff, V. 374
 Sciamia, D. W. 418
 Sclar, N. 355
 Scott, B. I. H. 405
 Scott, K. 392
 Scott, M. J. 276
 Scott, N. R. 220
 Seaton, M. J. 422, 425
 Seckler, B. D. 380
 Seeger, A. 330
 Seeger, K. 378
 Seelmann-Eggebert, W. 281
 Seemann, H. J. 400
 Segel, R. E. 276
 Segrè, E. 304
 Seibert, O. 251
 Seitz, G. 244
 Seiwert, R. 397
 Sekido, Y. 316
 Sekiguchi, T. 386
 Sekikawa, K. 371
 Selberg, H. L. 244
 Seligman, H. 401
 Seraphin, B. 353
 Serin, B. 351
 Sessler, A. M. 264
 Seth, K. K. 307
 Shah, K. B. 221
 Shapiro, A. M. 278
 Shapley, H. 415, 416, 418
 Sharp, R. A. 302
 Shatas, R. A. 309
 Shattes, W. J. 351
 Sheline, R. K. 283
 Shepanski, J. R. 221
 Sheridan, K. V. 417
 Sheriff, R. M. 424
 Shima, B. 253
 Shimoda, K. 325, 382
 Shimoji, M. 402
 Shoolery, J. N. 347
 Shuttleworth, R. A. 358, 359
 Siegbahn, K. 261, 298
 Sienko, M. J. 339
 Silverman, A. 264
 Simpson, J. A. 316, 317, 420
 Sinclair, R. M. 300
 Singer, S. S. 251
 Singh, K. K. 269
 Siol, M. 400
 Sippel, A. 334
 Sisman, O. 265
 Skaggs, L. S. 267
 Skelb, G. 247, 428
 Skinner, S. M. 337
 Skonieczny, J. F. 280
 Slaughter, G. G. 269
 Slepian, D. 256
 Small, V. G. 306
 Smaramonowitsch, R. P. 382
 Smit, J. A. 321
 Smit, J. G. 379
 Smith, A. B. 259
 Smith, D. M. 218
 Smith, E. C. 264
 Smith, J. W. 252
 Smith, R. V. 307
 Smith, V. G. 329
 Smith, W. G. 287, 288
 Snell, A. 299
 Snow, G. A. 269
 Snowdon, S. C. 306
 Snyder, J. N. 264
 Sörensen, S. O. 269
 Sokolowski, E. 298
 Solé, A. 330
 Solmitz, F. T. 271
 Sondheimer, E. H. 341
 Sonnenfeld, A. 391
 Spaepen, J. 234
 Spandöck, F. 245
 Spruch, G. M. 399
 Spruch, L. 293
 Stabin, J. V. 254
 Stairs, R. A. 339
 Stallwood, R. A. 271
 Stansbury, E. J. 324
 Starfelt, N. 310
 Staveley, L. A. K. 251
 Steinitz, R. 359
 Steinwedel, H. 226
 Stepanow, B. I. 256, 397
 Stern, M. O. 312
 Sternberg, S. 220
 Sternglass, E. J. 388
 Sternheimer, R. M. 303
 Stevenson, D. P. 323
 Stewart, J. E. 391
 Stoker, W. R. 379
 Stout, V. L. 230
 Strattonowitsch, R. L. 256
 Stripp, K. F. 330
 Struve, O. 416
 Stuart, G. W. 306
 Stuart, M. R. 370
 Stuijts, A. L. 402
 Suekane, S. 271, 272
 Suematsu, S. 277
 Sugawara, M. 271, 272
 Sugawara, T. 330
 Sugai, Y. 401
 Suhrmann, R. 374
 Sundermann, D. N. 282
 Sutton, R. B. 271
 Suzuki, C. 257
 Suzuki, T. 327
 Sverdrup, N. M. 240
 Swami, M. S. 269
 Sweeney, J. 418
 Swihart, T. L. 410, 411, 414
 Sykes, J. B. 306
 Szendrel, M. E. 424
 Szigeti, G. 398
 Takabayashi, T. 226
 Tagaki, S. 278
 Takahata, M. 315
 Takebe, H. 227
 Takeshita, K. 277
 Talman, J. D. 273
 Tanaka, K. 302
 Tani, K. 350
 Tannenbaum, S. 234
 Tanttila, W. H. 348
 Tappan, P. W. 249
 Taseer, A. L. 377
 Tatsuzaki, I. 331
 Tavernier, G. 266
 Tavernier, P. 240
 Taylor, A. 293
 Taylor, D. A. 405
 Taylor, J. C. 349, 372
 Taylor, T. I. 262
 Telegdi, V. L. 279
 Teller, A. H. 252
 Teller, E. 252
 Tenani, M. 429
 Teramoto, E. 257
 Terashima, Y. 316
 Teupser, C. 420
 Thacker, R. 254
 Theis, W. R. 225
 Thibon, H. 255
 Thiel, H. 328
 Thiess, F. B. 331
 Thode, H. G. 279
 Thomas, A. 268
 Thomas, D. E. 365
 Thomas, H. 350
 Thomas, R. N. 411, 412
 Thompson, C. N. 379
 Thompson, S. J. 332
 Tichonow, W. I. 382
 Tiller, W. A. 329
 Tino, Y. 346
 Tobocman, W. 225, 304
 Todd, B. J. 230
 Tol, M. van 429
 Toll, J. S. 302
 Toller, A. L. 291
 Tolpygo, K. B. 329
 Toman, K. 401
 Tomlinson, R. H. 279
 Tornehave, H. 233
 Townes, C. H. 382
 Trafnor, L. E. H. 273
 Tranter, F. W. 407
 Trapnell, B. M. W. 254
 Tremontozzi, Q. A. 335
 Trikha, S. K. 333
 Tripp, R. D. 304
 Trombe, F. 401
 Trommler, H. 400
 Tsuneto, T. 226
 Tulley, T. J. 408
 Tuyl, H. H. van 278
 Twiss, R. Q. 221
 Tyler, W. W. 358
 Tyrrell, H. J. V. 405
 Uherol, M. S. 409
 Ui, H. 271
 Ullmann, W. 420
 Umezawa, H. 224
 Umstätter, H. 403
 Urey, H. C. 413
 Utino, K. 371
 Vaidya, P. C. 221
 Valensi, J. 240
 Vand, V. 327
 Vangen, V. 269
 Varga, P. 221
 Varnerin, L. J. jr. 230
 Varsányi, F. 391
 Vartanian, P. H. 344

Vasseur, J. P.	365	Wang, T. C.	382	Wightman, A. S.	227	Worsham, R. E.	263
Veloric, H. S.	255	Wapstra, A. H.	298	Wild, J. P.	417	Wu, C. S.	390
Venkataraman, S.	338	Wardle, G.	332	Wildt, R.	414	Wu, T. T.	380
Verma, G. S.	235	Warren, J. B.	298	Wilets, L.	288	Wulfson, K. S.	369
Versnel, A.	388	Warren, J. L.	318	Wilke, K.-T.	360	Wylen, J.	220
Vessem, J. C. van	364	Washer, F. E.	389	Wilkinson, G.	302	Wyllie, H. A.	230
Vick, F. A.	217	Watari, W.	271	Wilkinson, H. I.	323	Yager, W. A.	351
Vidal, H.	428	Waterman, H. I.	323	Williams, P. G.	326	Yagoda, H.	314
Vieten, H.	407	Watson, K. M.	290	Willard, H. B.	306	Yamada, K.	360
Vineyard, G. H.	402	Watson, W. F.	336	Willard, J. E.	392	Yamaka, E.	363
Visconti, A.	224	Wattenberg, A.	287	Willardson, R. K.	358	Yamamoto, T.	350
Vith, J.	384	Watts, B. N.	373	Williams, C. M.	405	Yamanaka, S.	371
Vodar, B.	341	Weaver, C.	340	Williams, M. L.	328	Yamashita, J.	355
Vogel, E.	252	Webb, J. H.	362	Williams, W. F.	260	Yanagawa, S.	320
Voigt, H. H.	409	Weber, A.	324	Williamson, R. M.	291	Yekutieli, G.	269
Voss, R. G.	307	Weber, A. H.	299	Willis, B. T. M.	327	Yevick, G. J.	334
Waard, H. de	285	Weber, A. P.	387	Wilson, R.	264	Yoda, E.	371
Wachtel, M. M.	388	Weber, G. H.	402	Winkel, J. te	378	Yodh, G. B.	270
Waddell, R. C.	289	Weber, J.	225	Winkler, S.	219	Yokozawa, Y.	331
Wagner, C. D.	260	Weddell, J. B.	307	Winkler, U.	355	Yoshida, S.	316
Wagner, E.	249	Weertman, J.	238	Witmeyer, E. E.	274	Yoshihara, K.	280
Walbel, E.	397	Weiszler, G. L.	374	Wörner, H.	366	Young, D. R.	372
Wainfan, N.	374	Weitzsch, F.	378	Wolfgang, R.	283	Young, J. R.	317
Wakuda, Y.	277	Welton, T. A.	228, 263, 264	Wolfsen, J. L.	297	Ypsilantis, T.	304
Waldman, B.	300	Weniger, S.	322	Wong, D. Y.	302	Zaffarano, D. J.	259
Walker, L. R.	368	Wergeland, H.	260	Wonsowski, S. W.	229	Zalubas, R.	409
Walker, W. C.	374	Westfold, K. C.	431	Woodcock, R. F.	254	Zawels, J.	365
Wall, N. S.	304	White, G. K.	351	Woods, R. D.	350	Zetterstrom, R. B.	230
Wallis, G.	358	White, P. H.	277	Woods, S. B.	351	Ziehm, G.	386
Wallis, R. F.	326, 328	White, W. C.	244	Woodward, W.	264	Zierling, S.	415
Walmsley, R. H.	334	Whitwell, J. C.	237	Woodward, W. M.	270	Zimmermann, H.	327
Walters, A. E.	300	Widgoff, M.	269	Woolley, H. W.	251	Zirin, H.	320
Wang, S.	358	Wiegand, C.	304	Zmuda, A. J.	421	Zuchelli, A. J.	268
		Wiese, H.	421				

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 8862. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2218485, Postscheckkonto Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

